PRZEMYSŁ CHEMICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM POLSKIEGO PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO, WYDAWANY STARANIEM CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO Z ZASIŁKIEM WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

ZESZYT 9. LWÓW, WRZESIEŃ 1927. ROCZNIK XI.

REDAKTOR: PROF. DR KAZIMIERZ KLING

TADEUSZ KUCZYŃSKI.

STUDJUM NAD NATURALNEMI EMULSJAMI ROPNEMI OKRĘGU BORYSŁAWSKO-TUSTANOWICKIEGO.

III.

Przewodnictwo ropy i emulsyj ropnych.

Ze względu na usiłowania wprowadzenia do praktyki zjawiska kataforezy celem rozbijania naturalnych emulsyj ropnych, rzeczą konieczną jest posiadanie dat odnoszących się do przewodnictwa ropy i emulsyj. Daty te umożliwią obliczanie odnośnych urządzeń. Badanie to pozwoli nadto na opanowanie samego zjawiska kataforezy i uniknięcie pewnych niespodzianek, które mogłyby tutaj wystąpić, ponieważ temat ten nie był dotychczas opracowywany. Wiemy, że czysta ropa jest stosunkowo dobrym izolatorem, ściśle jednak mówiąc półprzewodnikiem. Opór pozorny, jaki stawia prądowi półprzewodnik może być funkcją napięcia, dlatego należy przedewszystkiem zbadać tę funkcję. Badanie zaś przewodnictwa emulsyj może być dlatego interesującem, ponieważ pomiary przewodnictwa dzięki zjawisku kataforezy były wykonywane tylko w roztworach koloidalnych przy wodzie jako fazie zwartej. Woda zaś zanieczyszczona posiada normalnie o wiele większe przewodnictwo własne, niż przewodnictwo wynikające z kataforezy. Błąd zatem oznaczenia z natury rzeczy musi być bardzo znaczny. Przewodnictwo wynikłe ze zjawiska kataforezy jest bardzo małe, jak to obliczył Smoluchowski [1]), co sprawdzono częściowo i doświadczalnie [2]). Ze wzoru Smoluchowskiego wynika,

[1]) M. Smoluchowski. Physik. Z. **6**. 529. (1905) patrz także pisma M. Smoluchowskiego I. 463. nakł. Polsk. Ak. Um. Kraków. 1924.

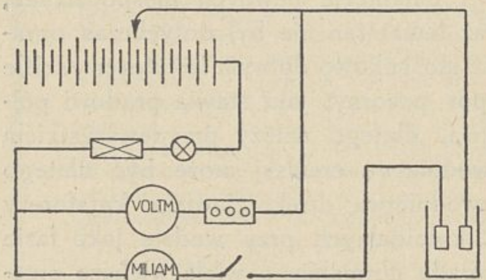
[2]) Patrz The Svedberg Kolloid Chemie, 1925.

że kataforetyczne przewodnictwo, a tem samem pozorny opór, jest niezależne od napięcia. Tak samo jeśli weźmiemy pod uwagę szybkość wędrówki cząsteczek zawieszonych w polu elektrycznem [1]) to widzimy, że jest ona wprost proporcjonalna do spadku potencjału.

Z powyższych praw i rozumowań wynikałoby, że emulsje winny podlegać bez zastrzeżeń prawu Ohma. Nasuwa się tu interesujące pytanie, jakie będzie przewodnictwo takiej wysokoprocentowej emulsji granicznej [2]) a zatem około 74%-owej, gdzie faza zawieszona wypełnia szczelnie całą przestrzeń, gdzie więc kuleczki nie mogą wędrować swobodnie, a co najwyżej nieco deformować się w polu elektrycznem.

Celem dania odpowiedzi na powyższe pytania i sprawdzenia tych przesłanek postanowiłem wykonać izotermiczne pomiary przewodnictwa w zależności od napięcia, a przy emulsjach w zależności od ich stężenia, pracując w warunkach odpowiadających praktyce. Otrzymałem wyniki zupełnie niespodziewane i dlatego przedstawiam je już teraz, pomimo nieukończenia ścisłych badań, temat bowiem sam pozornie prosty tak się rozszerzył, że dopiero długie studjum może rzucić światło na te zagadnienia, definitywnie je rozwiązać i pogłębić.

Pomiary te ze względu na niskie wartości przewodnictwa przedstawiają pewne trudności. Wykonywano je prądem stałym, ponieważ przy prądzie zmiennym zjawisko byłoby skomplikowane. Źródłem prądu stałego była baterja akumulatorów o ile możności jaknajdokładniej izolowana przy pomocy podstawek porcelanowych. Badania mogłem przeprowadzić w granicach napięć od 0 do 605 volt. Za temperaturę pomiaru wybrałem 50° C, i utrzymywałem ją stale przy pomocy termostatu. W tej temperaturze wszystkie emulsje były już dostatecznie płynne i nadawały się do badania. Nadto dla praktyki ta temperatura miałaby największe znaczenie. Zestawienie aparatury przedstawia ryc. 1. Starano się w niej o jaknajlepszą izolację a nadto o jaknajpewniejsze zabezpieczenie precyzyjnych przyrządów stopkami. Jedna stopka była lampkowa przepuszczająca do 100 miliamp., druga wycięta z cieniutkiej pozłótki mogła przepuścić najwyżej kilkadziesiąt miliamperów. Ostrożność ta opłaciła się sowicie oszczędzając kilkakrotnie drogocenne aparaty miernicze, gdyż jak się okazało, najniespodziewaniej opór emulsji malał i przez aparaturę prze-



Ryc. 1.

[1]) Patrz np. Dr. W. Clayton. Die Theorie der Emulsionen und der Emulgierung, Berlin 1924. str. 18.

[2]) Wa. Ostwald. Kolloid-Z. **6.** 103. (1910); **7.** 64. (1910).

płynęłyby względnie silne prądy. Jako galwanometru użyłem sprawdzonego i scechowanego voltmetru firmy Siemens-Halske gdzie $1^0 = 0.0001$ V przy oporze wewnętrznym 750 Ohmów i 200 podziałkach. Voltmetr ten załączony jako ampermetr wykazał na 1 podziałkę 1.33×10^{-7} A. Odczyty odbywały się bardzo szybko dzięki silnemu tłumieniu aparatu. Ograniczona jego czułość nie pozwoliła wykonać pomiarów przy niskich napięciach, możliwem jest, że wówczas odkrytoby pewne nieregularności w przewodnictwie. Przy małych prądach, czyli na pierwszych podziałkach tego galvanometru odczyty nie były dokładne. Napięcie baterji mierzono precyzyjnym voltmetrem Weston'a. Naczyńko do oznaczania przewodnictwa było zwykłe tak zwane do zanurzania. Platynowe płytki miały po około 50 mm^2 powierzchni a odległość ich wynosiła około 15 *mm*. Naczyńko zanurzałem niezupełnie tak, aby elektrody były w płynie a szklane rusztowanie usztywniające już się nie zanurzało, prądy wówczas mogłyby bowiem płynąć i przez szkło. Pojemność oporowa tego naczyńka wyznaczona przy pomocy $n/10$ i $n/50$ roztworu chlorku potasu wynosiła 0.665.

Izolacja aparatury pomimo starań nie była idealna, okazało się, że w aparaturze płynął pewien prąd gdy naczyńko wyjęto z cieczy. Prąd ten wynosił:

przy 300 V	1.33×10^{-7} A
„ 510 V	2.39×10^{-7} A
„ 605 V	2.66×10^{-7} A

Punkty te leżą na linji prostej, można zatem przyjąć, że spływ prądu jest wprost proporcjonalny do napięcia i w ten sposób uwzględniono te liczby jako poprawkę.

Do doświadczeń użyto najpierw czystej ropy borysławskiej. Następnie szczególną uwagę poświęcono przy eksperymentowaniu emulsjom. Muszą być one „suche“ t. j. w czasie doświadczeń nie może występować wydzielanie się solanki jako fazy zwartej, następnie w czasie doświadczenia nie powinny zachodzić zmiany stężeń skutkiem osiadania się, co usuwano częściowo przez mieszanie i szybkie eksperymentowanie. Używano emulsji ze szybu „Kujawy“, która zawierała 64% wody, a więc nie była jeszcze graniczną. Tę emulsję mięszano z ropą otrzymując w ten sposób różnoprocentowe emulsje. Otrzymane daty wykazują tablice I—VII i rycina 2, która podaje zależność natężenia prądu od napięcia. Przy czystej emulsji „Kujawy“ tak samo przy 75%-owej emulsji, jakoteż wreszcie przy 54%-owej emulsji „Stateland“ okazało się, że przy wyższych napięciach natężenie prądu jest funkcją czasu. Dlatego też pomiary zostały doprowadzone tylko do pewnych napięć, kiedy ten wpływ nie dał się jeszcze odczuwać. Wielokrotnie opór emulsji w czasie eksperymentowania gwałtownie malał, ale po mechanicznym wstrząśnięciu powracał znowu do bardzo wysokiej normalnej wartości. Zjawisko to wytłumaczono

następnemi doświadczeniami, w czasie których okazało się, że emulsja taka jest czuła na fale elektromagnetyczne.

TABLICA I.

Ropa borysławska.

Volt.	Amp. $\times 10^7$	Przewodnictwo $\times 10^9$
100	1.96	1.31
164	3.22	1.31
200	4.6	1.53
296	6.41	1.44
325	6.55	1.34
420	8.78	1.39
510	10.265	1.34
605	13.3	1.46
średnie		1.39

TABLICA II.

98% ropy borysławskiej + 2% emulsji „Kujawy“ (1.28% wody).

Volt.	Amp. $\times 10^7$	Przewodnictwo $\times 10^9$
102	0.88	0.573
128	1.84	0.955
232	4.06	1.165
297	5.61	1.253
330	6.26	1.26
360	6.4	1.18
410	7.53	1.22
510	10	1.32
605	11.73	1.29

TABLICA III.

80% ropy borysławskiej + 20% emulsji „Kujawy“ (12.8% wody).

Volt.	Amp. $\times 10^7$	Przewodnictwo $\times 10^9$
101	0.88	0.58
123	1.04	0.562
235	4	1.13
296	5.34	1.11
355	6.47	1.21
400	6.9	1.15
510	10.95	1.425
605	13.3	1.462

TABLICA IV.

50% ropy borysławskiej — 50% emulsji „Kujawy“ (32% wody).

Volt.	Amp. $\times 10^7$	Przewodnictwo $\times 10^9$
102	1.33	0.868
124	1.36	0.73
234	3.61	1.025
296	5.34	1.2
360	7.14	1.32
407	9.05	1.48
510	12.93	1.69
605	24	2.64

TABLICA V.

25% ropy borysławskiej — 75% emulsji „Kujawy“ (48% wody).

Volt.	Amp. $\times 10^7$	Watt $\times 10^7$	Przewodnictwo $\times 10^9$
102	0.88	89	0.57
122	1.2	146	0.65
238	7.78	1850	2.19
276	14.7	4065	3.54
296	18.65	5335	4.2

TABLICA VI.

Emulsja „Kujawy" (64% wody).

Volt.	Amp. $\times 10^7$	Watt $\times 10^7$	Przewodnictwo $\times 10^9$
162	1.89	307	0.78
200	4.45	890	1.48
234	5.64	1320	1.58
240	6.25	1500	1.73
276	26.4	7300	6.36

TABLICA VII.

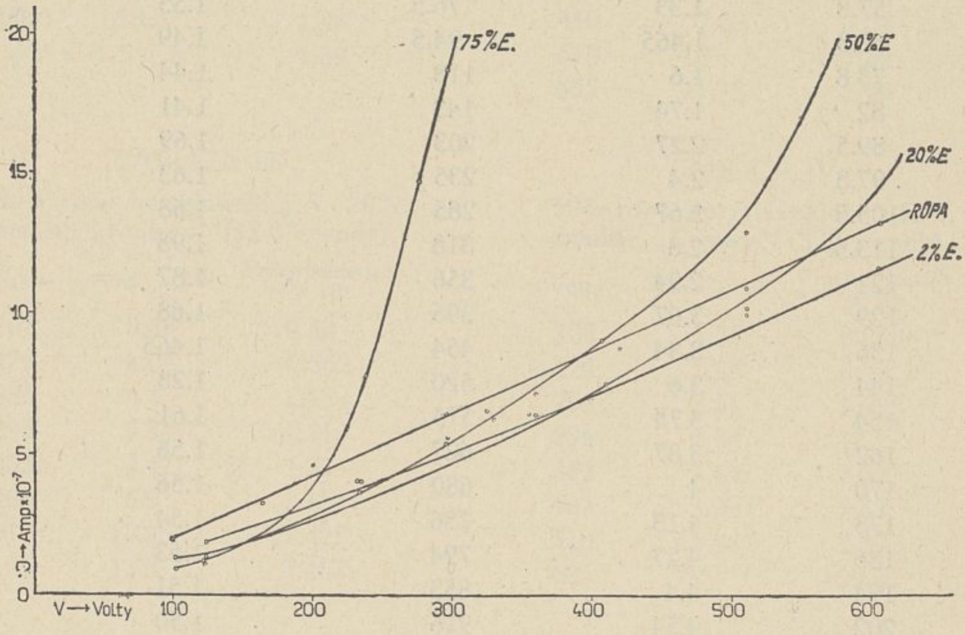
(Uwaga! Odczyty i przeliczenia niekorygowane).

Emulsja „Stateland".

Volt.	Amp. $\times 10^7$	Watt $\times 10^7$	Przewodnictwo $\times 10^9$
57.3	1.33	76.5	1.55
65.3	1.465	94.5	1.49
73.8	1.6	118	1.44
82	1.74	143	1.41
89.5	2.27	203	1.69
97.8	2.4	235	1.63
105.5	2.67	285	1.68
113.5	2.8	318	1.98
121	2.94	356	1.87
129	3.07	396	1.68
136	3.34	454	1.465
144	3.6	520	1.28.
154	3.74	575	1.61
162	3.87	627	1.58
170	4	680	1.56
178	4.13	736	1.54
186	4.27	794	1.53
194	4.4	853	1.51
202	4.54	916	1.50
208	4.67	970	1.49
216	4.93	1065	1.52
224	5.2	1165	1.55
232	5.33	1240	1.53
240	5.47	1310	1.52
248	5.74	1425	1.54
256	6	1540	1.56
264	6.27	1650	1.58
272	6.53	1780	1.60

Volt.	Amp. $\times 10^7$	Watt. $\times 10^7$	Przewodnictwo $\times 10^9$
280	6.67	1870	1.59
288	6.7	1925	1.54
295	7.21	2125	1.62
307	7.47	2290	1.62
315	7.74	2440	1.63
332	8.94	2965	1.79
345	10	3450	1.92
364	11.32	4135	2.07
385	13.3	5120	2.3

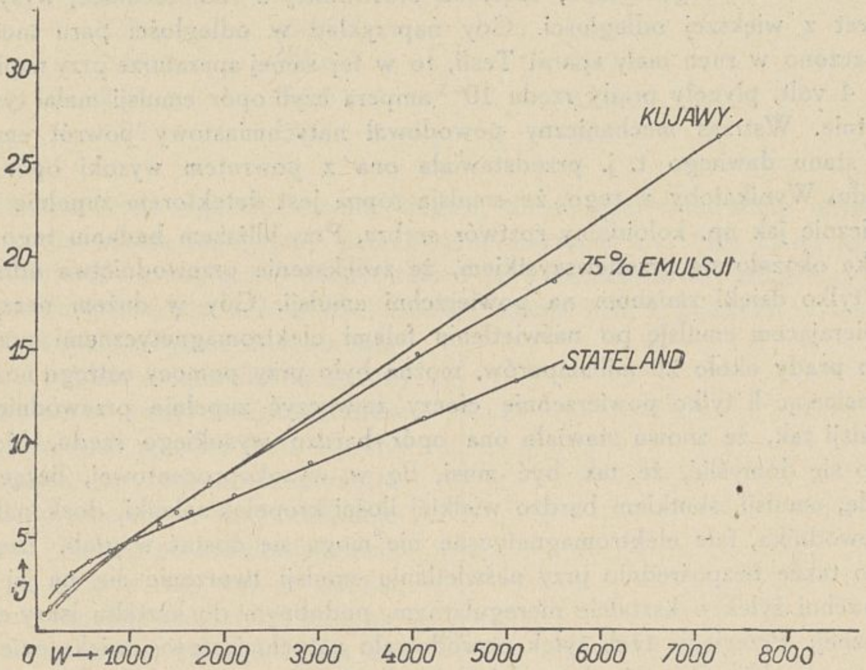
Z zestawienia wykonanych pomiarów, odczytać można, że przewodnictwo ropy w badanych granicach jest niezależne od napięcia, czyli że można do czystej ropy stosować prawo Ohma. Dalej zauważyć można z całą



Ryc. 2.

pewnością, że ropa po dodaniu małej ilości emulsji zmniejsza swoje przewodnictwo, ale też równocześnie staje się ono funkcją napięcia czyli, że stosunek $\frac{e}{i}$ nie jest stały. Fakt zmniejszania się przewodnictwa ropy po dodaniu emulsji jest wprawdzie w pierwszej chwili niespodziewany, daje się jednak bardzo łatwo wytłomaczyć. Wiemy, że oleje czyste, wysokorafinowane, są lepszymi izolatorami niż nierafinowane. Przewodnictwo zatem oleju

jest przedewszystkiem spowodowane obecnością ciał asfaltowych i t. p. „zanieczyszczeń“. Gdy dodajemy do ropy emulsji a zatem drobniutkich kropelek wody, które adsorbują z niej ciała asfaltowe i tworzą na sobie otoczkę, to usuwamy z tej ropy właśnie ciała, które przyczyniają się w głównej mierze do jej przewodnictwa. Wprawdzie dodane kuleczki wody równocześnie podwyższają przewodnictwo ulegając kataforezie, jednak wpływ ten jest bardzo niskiego rzędu tak, że wpływ pierwszy znacznie przeważa. Dopiero przy wysokich napięciach przewodnictwo emulsji, licząc na wodę niskoprocentowych, staje się wyższe niż przewodnictwo czystej ropy. Przy tych napięciach prawdopodobnem jest zdzieranie przez silną polaryzację otoczek kuleczek wody.



Ryc. 3.

Przy wysokoprocentowych, licząc na wodę, emulsjach opór jest wyraźnie funkcją napięcia. Skutkiem tego linja krzywa przedstawiająca zależność natężenia prądu od napięcia posiada kształt bardzo charakterystyczny. Przy usiłowaniu ustawienia równania tych linij krzywych znaleziono pewną zależność, a mianowicie *natężenie prądu przy wysokoprocentowych emulsjach jest wprost proporcjonalne do ilości watów*. Zależność tę graficznie podaje ryc. 3.

Wykrycie tego prawa musi nasunąć pewną analogję do zależności natężenia prądu od napięcia w łuku elektrycznym, gdzie obowiązuje takie samo

prawo znane pod nazwą prawa Ayrton'a[1]). Ta identyczność obu praw nasuwa przypuszczenie, że w emulsjach bardzo wysokoprocentowych, licząc na wodę, a zatem w emulsjach zbliżonych do granicznych przewodnictwo prądu odbywa się także w ten sposób, że od kuleczki wody do kuleczki wody przebija iskra elektryczna niezmiernie cieniutką warstewkę ropy. Teorję takiego mechanizmu przejścia prądu przez półprzewodnik emulsję, uprawdopodobnia fakt dużej ścisłości tego prawa przy napięciach nieco wyższych. Niezupełne ścisłości przy niższych napięciach wykazują, że jest pewien minimalny potencjał potrzebny do przebicia warstewki ropnej.

Najbardziej interesującem zjawiskiem było przecież stwierdzenie nagłych zmian oporu wysokoprocentowych emulsyj. Okazało się, że emulsja jest czułą na fale elektromagnetyczne, częstości stosowanej w radjotechnice, wysyłane nawet z większej odległości. Gdy naprzykład w odległości paru metrów puszczono w ruch mały aparat Tesli, to w tej samej aparaturze przy napięciu np. 4 volt, płynęły prądy rzędu 10^{-5} ampera czyli opór emulsji malał tysiąckrotnie. Wstrząs mechaniczny powodował natychmiastowy powrót emulsji do stanu dawnego t. j. przedstawiała ona z powrotem wysoki opór dla prądu. Wynikałoby z tego, że emulsja ropna jest detektorem zupełnie analogicznie jak np. koloidalny roztwór srebra. Przy bliższem badaniu tego zjawiska okazało się przedewszystkiem, że zwiększenie przewodnictwa odbywa się tylko dzięki zmianom na powierzchni emulsji. Gdy w dużem naczyniu zawierającem emulsję po naświetleniu falami elektromagnetycznemi przesyłano prądy około 20 miliamperów, można było przy pomocy ostrego nożyka przecinając li tylko powierzchnię cieczy zniweczyć zupełnie przewodnictwo emulsji tak, że znowu stawiała ona opór bardzo wysokiego rzędu. Można było się domyślić, że tak być musi, bo w wysokoprocentowej, licząc na wodę, emulsji, skutkiem bardzo wielkiej ilości kropelek solanki, doskonałego przewodnika, fale elektromagnetyczne nie mogą się dostać w głąb. Zauważono także bezpośrednio przy naświetlaniu emulsji tworzenie się na jej powierzchni żyłek o kształcie nieregularnym, podobnym do kształtu iskry elektrycznej. Przecięcie tych żyłek powodowało natychmiastowe zwiększenie się oporu emulsji. Bezpośrednie działanie detekcyjne można było udowodnić przez nałożenie na emulsję prądu zmiennego, po naświetleniu galwanometr wykazywał przejście prądu stałego, jednakże tylko w około 20% teoretycznie możliwej wartości wyprostowania prądu zmiennego.

Dla ściślejszego zbadania własności detekcyjnych postanowiono wykreślić charakterystykę detekcji t. j. wykryć zależność natężenia prądu od napięcia naświetlonej emulsji. Badanie to okazało się bardzo trudnem. Gdy bowiem po naświetleniu emulsji zakładano bardzo małe napięcia, to wówczas otrzymywano wprawdzie przy zmianie tych napięć pewne wartości na natę-

---

[1]) Patrz np. A. Hagenbach. Der elektrische Lichtbogen, Leipzig 1924, S. 7.

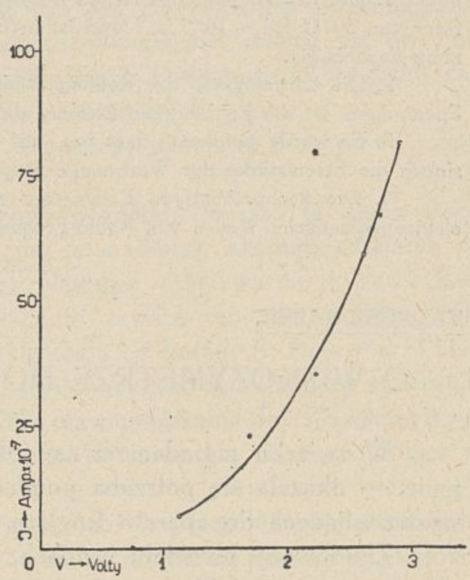
żenie prądu, które jednak nie dały się reprodukować. Raz tylko udało się przy badaniu emulsji Stateland wykreślenie części charakterystyki (patrz ryc. 4), daty odnośne są zestawione w tablicy VIII.

TABLICA VIII.

Charakterystyka detekcji.

Volt.	Amp. $\times 10^7$	Przewodnictwo $\times 10^7$
2.92	81.3	18.5
0.75	0	0
1.13	6.67	3.92
1.7	22.7	8.87
2.24	34.6	10.25
2.64	58.6	14.7
2.78	66.6	15.9
2.94	81.3	18.5

Niemożliwość reprodukowania krzywej detekcyjnej udowadnia objaw powszechnie zresztą znany przy detektorach, starzenia się. Gdy utworzono układ odbiorczy z napięciem posiłkowem i jako detektora do odbioru sygnałów radjowych użyto naświetlonej emulsji, można było z początku w telefonie doskonale usłyszeć nietylko załączanie w pobliżu światła elektrycznego, puszczanie w ruch transformatorów iskrzących, ruch aparatu Tesli, ale słyszano także, przy włączeniu zewnętrznej anteny, miejscowe stacje radjotelegraficzne. Jednak po krókim już czasie odbiory stawały się coraz słabsze, i wreszcie zupełnie zanikały. Z tego wynika, że naturalne emulsje ropne nie mogą być używane jako praktyczne detektory skutkiem zmian ich własności w czasie i skutkiem zresztą wcale poważnego oporu, który stawiają przecież prądowi. Nie jest jednak wykluczoną możliwość znalezienia innej sztucznej emulsji lub roztworu koloidalnego, którego własności będą trwalsze.



Ryc. 4.

Znaczenie tych doświadczeń może być dwojakiego rodzaju; albo będzie można znaleść emulsję o lepszych własnościach detekcyjnych albo też zastosować to zjawisko do celów rozbijania

emulsji. Jeszcze w r. 1923 zgłoszono wprawdzie w Holandji[1]) patent chroniący użycie bezpośrednie do rozbijania emulsji prądów wysoko-zmiennych, takich, jakie są używane w radjo-technice, właściciel jednak patentu niezauważył, że już samo naświetlenie emulsji falami elektro-magnetycznemi tej częstości zmniejsza jej opór i nie stosował zupełnie prądu stałego do rozbicia emulsji. Na podstawie opisu patentowego częściowo powtórzono doświadczenia i niezauważono specjalnie dobrego działania na emulsję prądów wysoko zmiennych, o ile są one bezpośrednio użyte.

Jest rzeczą zbyt trudną, stawianie jakiejkolwiek hipotezy mechanizmu detekcji emulsji. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt znany w roztworach koloidalnych[2]), że pod wpływem prądów wysokiej częstotliwości następuje w roztworach uporządkowanie się cząsteczek i utworzenie się tak zwanych łańcuszków perłowych. Zdawać by się zatem mogło, że to zjawisko uporządkowania się cząsteczek zawieszonych, może mieć decydujący wpływ na zmianę oporu emulsji. Można by dalej sądzić, że przy równoczesnem nałożeniu na emulsję prądu zmiennego i stałego musi się doprowadzić do szybkiego jej rozbicia się. Tymczasem okazało się, że po równoczesnem nałożeniu prądu zmiennego 110 volt i stałego 220 volt, nie wystąpiły w emulsji wybitne zmiany, któreby można wyzyskać do celów praktycznych.

Zusammenfassung.

1. Die Leitfähigkeit des reinen Borysław-Tustanowicer Rohöls beträgt bei der Temperatur von 50° C $1.4 \times 10^{-9} \Omega^{-1}$ und ist in den Grenzen von 100—600 Volt von der Spannung unabhängig.

2. Die Leitfähigkeit der Rohölemulsion ist von der Spannung abhängig. Bei niedrigen Spannungen ist die Leitfähigkeit kleiner, als die des Rohöles, bei höheren grösser.

3. Es wurde gefunden, dass bei, auf Wasser gerechnet, hochprozentigen Rohölemulsionen die Stromstärke der Wattmenge proportional ist, genau so wie beim Lichtbogen.

4. Die hochprozentigen Emulsionen sind gute Detektoren und reagieren stark auf elektromagnetische Wellen von Radio-Frequenz.

TADEUSZ RABEK.

O WISKOZYMETRZE DO MAŁYCH ILOŚCI CIECZY.

W związku z badaniem nad olejami mineralnemi prowadzonem przeze mnie — okazała się potrzeba pomiarów lepkości małych ilości cieczy — nie wystarczających do aparatu Englera.

Zbudowany po wielu próbach, niżej opisany aparat, okazał się w praktyce nadzwyczaj dokładnym i prostym w użyciu — tak, że może on znaleźć

[1]) N. V. Bataafsche petroleum maatsschappij. Hol. pat. 14502. zgł. 27/IV. 1923. udziel. 15/X. 1925.

[2]) E. Muth. Kolloid-Z. **41.** 97 (1927).

zastosowanie wszędzie tam, gdzie pożądana jest precyzja i szybkość wykonywania pomiarów.

Zasada konstrukcji aparatu analogiczna jest do wiskozymetru Bousfield'a [1]), jednak wprowadziłem pewne odmiany znacznie upraszczające aparat i podnoszące dokładność pomiarów.

Wiskozymetr jak widać z rysunku (rys. 1) składa się z kilku części połączonych za pomocą gumowych rurek T, a to w celu łatwiejszego wykonania samego aparatu, jak również i dla zwiększenia jego trwałości. Poszczególne części połączone są ze sobą elastycznie, zmniejsza się więc niebezpieczeństwo pęknięcia szkła wskutek czy to przypadkowych uderzeń, czy też szkodliwych naprężeń wywołanych wysychaniem drewnianej podstawki, do której są one przymocowane.

Właściwy wiskozymetr składa się z kapilary z wydętą w środku kulką o specjalnie dobranym kształcie, dzięki któremu unika się powstawania piany badanej cieczy szczególniej jeśli posiada ona znaczną lepkość, a piana może być przyczyną błędów w pomiarach, dochodzących nawet do 2—3%. Pojemność naczyńka A może się wahać w granicach od 3—10 *cm*. W aparacie używanym przezemnie wynosi ona *ca* 4.5 *ccm*.

Pomiar polega na zmierzeniu czasu przepływu cieczy pomiędzy dwiema kreskami zaznaczonemi na kapilarach B i C. Kapilara B będąca najistotniejszą częścią aparatu powinna posiadać na całej swej długości otwór o ściśle jednakowej średnicy. Długością jej jak również i przekrojem uwarunkowany jest czas przepływu cieczy, w zależności od wymiarów, wahać się on może w dość znacznych granicach. Przy wielkościach podanych na rysunku czas przepływu wynosi mniej więcej tyle, ile w aparacie Englera.

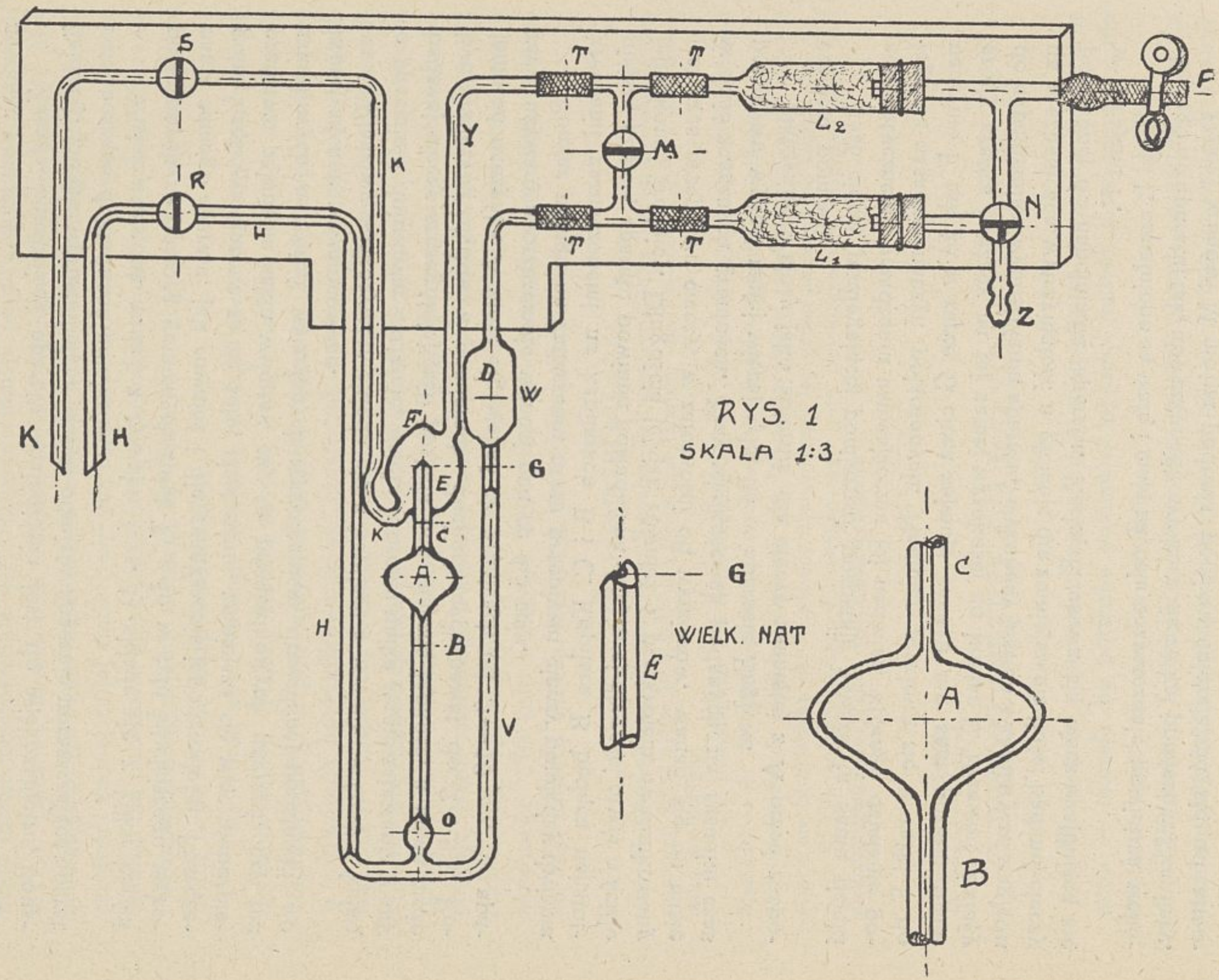
Naczynie D służy jako zbiornik dla cieczy usuniętej z A przed rozpoczęciem pomiaru.

Ilość cieczy podlegającej pomiarowi pozostaje zawsze ta sama dzięki automatycznemu urządzeniu usuwającemu jej nadmiar, którego działanie polega na zasadzie naczyń połączonych. Nadmiar przelewa się z rurki E do naczynia F tak że w rurce G ciecz zajmuje zawsze ten sam poziom oznaczony kreską i leżący na tej samej wysokości co koniec E. Przewód H służy do napełniania i wypróżniania aparatu, wykonany jest on z kapilary ze względu na mechaniczną wytrzymałość a głównie dla zmniejszenia ilości badanej cieczy potrzebnej do napełniania aparatu. Rurką K usuwa się ciecz znajdującą się w naczyniu F.

Rurki L napełnione są watą i mają na celu oczyszczenie powietrza wchodzącego do aparatu, tak, aby przypadkowy kurz nie zatkał pomiarowej kapilary.

Dzięki kranowi M można podczas pomiaru uniezależnić się od atmosfery zewnętrznej i ewentualnie wykonywać pomiar w gazie obcym, jeśli się

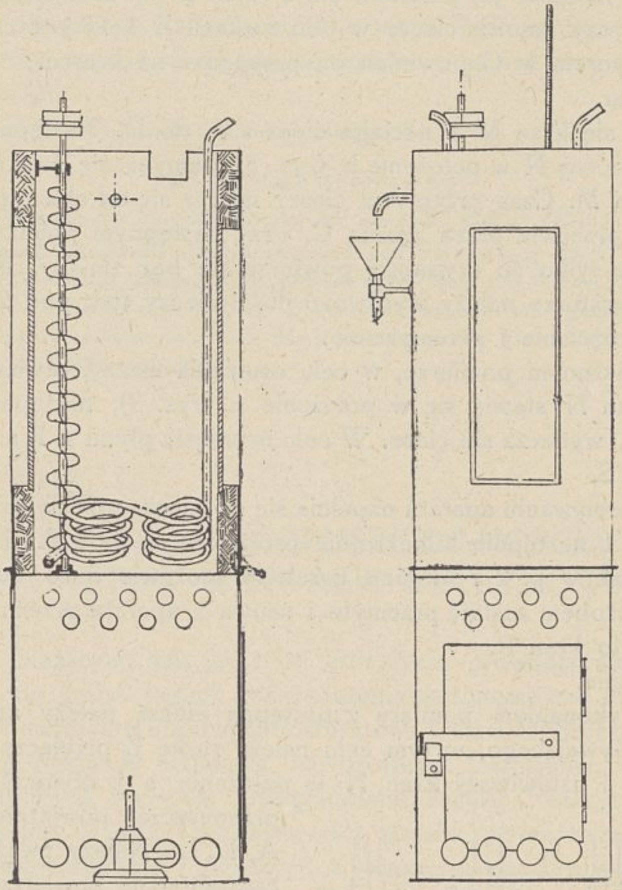
[1]) Z. physik. Chem. **53**. 303 [1905].



RYS. 1
SKALA 1:3

ma do czynienia z cieczami wymagającemi specjalnej atmosfery. Głównie zaś służy on do usunięcia oporu gazu przepływającego z naczynia F do D, podczas pomiaru. Przy puszczaniu bowiem gazu przez naczynia L napełnione watą mógłby on ulegać zmianom, czy to wskutek zmiany ładunku waty, czy też innych przyczyn.

Wiskozymetr umieszczony jest w łaźni, napełnionej wodą lub inną cieczą. Budowa łaźni przedstawiona jest dokładnie na rysunku 2. Ze względu na



Ryc. 2.

łatwość utrzymania niezmiennej temperatury podczas pomiaru najlepiej używać do łaźni cieczy o dużem cieple właściwem. Izolacja łaźni z tektury azbestowej grubości 10 *mm* jest zupełnie wystarczająca. Miedziana wężownica umieszczona w naczyniu służy do pomiarów w niskich temperaturach ewentualnie do studzenia łaźni.

Pomiar wiskozymetrem wyżej opisanym uskutecznia się w następujący sposób:

1. Napełnianie aparatu.

Zamyka się krany S i M, otwiera R oraz ustawia się trójdrożny kran N w położenie a (rys. 3). Ściekacz z rurki P zdejmuje się. Następnie bądź przy pomocy pompki wodnej, bądź ustami naciąga się badaną ciecz przez rurkę H do naczynia D wiskozymetru mniejwięcej do kreski W.

2. Wyrównanie ilości cieczy.

Zamyka się kran R i otwiera M, poczem pozwala się cieczy spłynąć z D do A, a nadmiar jej przelewa się z rurki E do naczynia F. Następnie kontroluje się czy menisk cieczy w obu rurkach E i G jest na tym samym poziomie, przyczem w G powinien on przypadać na kresce.

3. Pomiar.

Zamyka się kran M i naciąga ciecz z A do D. Następnie przestawia się kran trójdrożny N w położenie b (rys. 3), zamyka się ściskaczem rurkę P i otwiera kran M. Czas przepływu cieczy mierzy się od chwili przejścia przez kreskę B do przejścia przez kreskę C. Przy następnym pomiarze z tą samą cieczą opisane tylko co czynności powtarza się bez zmiany. Przy pomiarze w innej temperaturze należy wyrównać ilości cieczy (jak pod 2).

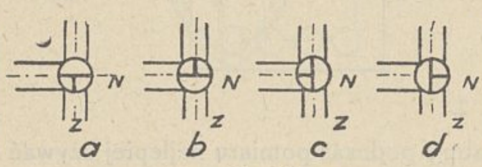
4. Wypróżnianie i przemywanie.

Po ukończonym pomiarze, w celu usunięcia cieczy, otwiera się kran R oraz M, a kran N stawia się w położenie c (rys. 3), następnie dmuchając przez rurkę Z, wytłacza się ciecz. W celu usunięcia płynu z F należy zamknąć R i otworzyć S.

Przy przemywaniu aparatu napełnia się go cieczą przemywającą w sposób opisany w p. 1 następnie kilkakrotnie przetłacza się ją z A do D i z powrotem tak jak w p. 2 i wkońcu przelewa możliwie dużo do naczynia F, które tym sposobem zostaje przemyte i usuwa z aparatu przez rurkę K zamykając uprzednio kran R.

5. Suszenie.

Przed wykonaniem pomiaru z następną cieczą należy aparat osuszyć z płynu przemywającego, w tym celu należy rurkę Z przyłączyć do pompki wodnej ssącej i ustawiwszy kran N w położeniu a i otworzywszy rurkę P przepuszczać powietrze przez L_2, Y, A, D, L_1. Należy uważać, aby podczas suszenia powietrze idące przez pomiarową kapilarę było uprzednio odpylone w sączkach L_2 i L_1. Przy suszeniu H drogą H — D — L_1 — Z nie przechodzi ono przez pomiarową kapilarę B, niema więc potrzeby odpylania go. Następnie osusza się rurkę K, puszczając powietrze drogą K — F — L_2 — Z, i ustawiając kran M w położeniu d (rys. 3).



Ryc. 3.

Praca z wyżej opisanym aparatem jest przy pewnej wprawie bardzo

łatwa i szybka, tak, że w przypadku cieczy niezbyt lepkich (*ca* 6 — 8° Englera) można wykonać do 50 pomiarów dziennie. Aparat jest tak dokładny, że można nim wykazać przyrost lepkości cieczy przy zmianie temperatury o 0,05°. Dlatego też przy bardzo dokładnych pomiarach stałość temperatury w łaźni kontroluję przy pomocy termometru Beckmana.

Dzięki prawidłowej konstrukcji tej ostatniej utrzymanie niezmiennej temperatury z dokładnością do 0,01° bez użycia termoteregulatora nie nastręcza żadnych trudności.

W celu otrzymania danych, któreby można było porównywać z danemi różnych autorów, najwygodniej jest wycechować aparat przy pomocy cieczy o znanej lepkości.

Czerwiec-Lipiec 1927. Warszawa. Chemiczny Instytut Badawczy.

Zusammenfassung.

(Ueber ein Viscosimeter zur Bestimmung der Viscosität kleiner Flüssigkeitsmengen).

Der Verfasser beschreibt die Konstruktion und Verwendung eines Viscosimeters zur Bestimmung der Viscosität kleiner Flüssigkeitsmengen, max. 5 — 6 *ccm*. Das Viscosimeter ist im praktischen Gebrauch sehr einfach. Die Messungen sind sehr genau. Mit Hilfe des beschriebenen Apparates kann man z. B. die Veränderung der Viscosität bei einer Temperaturschwankung um 0,05° feststellen.

ZYGMUNT KOEHLER.

DALSZE BADANIA NAD ROZPUSZCZALNOŚCIĄ POLSKICH FOSFORYTÓW W KWASIE CYTRYNOWYM [1]).

W roku bieżącym, tak jak i lat ubiegłych, prowadzi się w Zakładzie Chemji Rolniczej Uniw. Jagiell. doświadczenia wazonowe nad wartością nawozową surowych mączek z krajowych fosforytów. Celem tegorocznego doświadczenia było porównanie działania nawozowego fosforytów, występujących w różnych okolicach Państwa. Uwzględnione zostały fosforyty pochodzące z Rachowa nad Wisłą i to zarówno z warstw powierzchniowych, które obecnie się eksploatuje, jak i głębszych, z Niezwisk nad Dniestrem, z Nasiłowa koło Kazimierza nad Wisłą, z Kutysk koło Miżniowa nad Dniestrem, wreszcie ze Smordwy koło Pełczy na Wołyniu. Konkrecje fosforytowe rachowskie zostały nam dostarczone przez Sp. z o. o. Fosforyty Rachowskie w Warszawie, niezwiskie zaś przez firmę B-cia Towarniccy w Wróbliku Szlacheckim. Próbek konkrecyj fosforytowych nasiłowskich i kutyskich łaskawie użyczył nam prof. Thugutt, dyrektor Zakładu mineralogicznego Uniwersytetu Warszawskiego, którego asystent,

[1]) Poprzednia praca: W. Vorbrodt. Przemysł Chemiczny. **11.** 72, 1927.

p. Dr. Morawiecki, zajmuje się badaniem tych fosforytów. Wreszcie fosforyty smordewskie otrzymaliśmy za łaskawem pośrednictwem prof. Tokarskiego od p. A. Ledóchowskiego wprost ze Smordwy [1]).

Przed użyciem do doświadczeń konkrecje możliwie dokładnie oczyszczono od spoiwa, za wyjątkiem fosforytów niezwiskich, które otrzymaliśmy już pod postacią grubo zmielonej mączki. Następnie próbki fosforytów niezwiskich, nasiłowskich, oraz rachowskich z warstw powierzchniowych mielono w porcelanowym młynku kulkowym, odsiewając od czasu do czasu przez sito o 4900 oczkach na cm^2 (średnica oczek około 0,08 *mm*). Drobne pozostałości rozcierano w moździerzu, a gdy i one przechodziły już bez reszty przez powyższe sito, mieszano je z główną częścią danego materjału. Mączki zatem, przygotowane z tych fosforytów, nie różniły się pod względem składu od konkrecyj, z których je otrzymano.

Mielenie fosforytów kutyskich, smordewskich oraz rachowskich z warstw głębszych przerwano wcześniej, a otrzymane produkty rozsegregowano na sitach. Do dalszych doświadczeń użyto wyłącznie frakcyj najdrobniejszych, t. j. przechodzących przez sito o 4900 oczkach. Dla orjentacji, jak przy takiem niezupełnem zmieleniu substancja fosforytowa rozdzielała się pomiędzy różne frakcje, przytaczam poniżej dane, odnoszące się do fosforytów kutyskich.

TABLICA I.

Przybliżone wymiary ziarn	Poszczególne frakcje		Zawartość P_2O_5	
	waga *g*	% w stos. do niesegregow. materjału	% w poszczeg. frakcjach	% w stos. do P_2O_5 niesegregow. materjału
1,0—0,16 *mm*	82	11,4	2,29	2
0,16—0,08 *mm*	126	17,6	5,96	8
< 0,08 *mm* [2])	510	71,0	16,41	90
Razem	718	100,0	—	100

Przy mieleniu fosforytów smordewskich, oraz rachowskich z warst głębszych frakcje nie przechodzące przez najdrobniejsze sito stanowiły odpowiednio 3,5 i 13,9% wagi niesegregowanego materjału. Składały się one prawie wyłącznie z ziarn kwarcu.

---

[1]) Wszystkim, którzy w ten sposób umożliwili nam wykonanie omawianych doświadczeń, dyrekcja Zakładu chemji rolniczej U. J. składa również i na tem miejscu wyrazy szczerego podziękowania.

[2]) Frakcja przechodząca przez sito o 4900 oczkach na cm^2.

Sądząc z dotychczasowego przebiegu doświadczenia wazonowego można przypuszczać, że P_2O_5 wszystkich użytych fosforytów jest mniejwięcej w równej mierze dostępny dla roślin. Zanim jeszcze wysokość oraz analizy zebranych plonów dadzą w tym względzie ostateczną odpowiedź, przytaczamy poniżej niektóre dane, dotyczące składu mączek oraz rozpuszczalności ich P_2O_5 w 2% kwasie cytrynowym.

Za wyjątkiem oznaczeń zawartości CO_2, wszystkie inne oznaczenia wykonał p. A. Siegel, słuchacz Wydziału filozoficznego U. J. Oprócz mączek, użytych do doświadczeń wazonowych, badał on nadto rozpuszczalność P_2O_5 mączki z buł fosforytowych, występujących na Podolu (obecnie rosyjskiem) nad Dniestrem. Pewnej ilości tych buł udzielił nam łaskawie prof. Szajnocha, dyrektor Gabinetu geologicznego Uniw. Jagiell.[1]). Przed użyciem do doświadczeń zmielono je na mączkę, przechodzącą w całości przez to samo sito, przez które przesiewano mączki, otrzymywane z innych fosforytów.

Doświadczenia nad rozpuszczalnością P_2O_5 wykonywano w ten sposób, że 5-cio gramowe, lub 1-no gramowe próbki badanej mączki zalewano 500 cm^3 2% kwasu cytrynowego (stosunek substancji do rozpuszczalnika jak 1 : 100, względnie 1 : 500) i kłócono na aparacie rotacyjnym przez $^1/_2$ godz. Jedne próbki sączono natychmiast, inne pozostawiano w zetknięciu z kwasem przez $5^1/_2$ (wyciągi 6-cio godzinne) albo $47^1/_2$ godz. (wyciągi 48-mio godzinne). W ciągu tego czasu wyciągi 6-cio godzinne kłócono jeszcze 3 razy po $^1/_2$ godz., wyciągi zaś 48-mio godzinne — 7 razy. Wszystkie dane, zestawione w tablicach II, III i IV, są średniemi, obliczonemi z wyników dwóch zgodnych oznaczeń. Do każdego oznaczenia rozpuszczalnego P_2O_5 przygotowywano oddzielny wyciąg.

TABLICA II.

W procentach niesuszonej substancji.

	Fosf. kutyski	Fosf. smordewski	Fosf. rachowski z powierzchni	Fosf. rachowski z warstw głębszych	Fosf. nasiłowski	Fosf. niezwiski	Buły fosforytowe podolskie
Wilgoć	0,37	0,95	0,49	0,37	0,90	1,12	0,36
P_2O_5	16,41	18,55	18,10	20,19	23,32	24,62	26,06
CO_2 [2])	4,55	3,34	4,15	4,53	10,00	9,27	9,66
Części nierozp. w stęż. HNO_3	41,61	35,76	37,52	30,66	7,48	5,05	5,97

[1]) Dyrekcja Zakładu Chemji Rolniczej pozwala sobie i na tem miejscu złożyć prof. Szajnosze wyrazy szczerej wdzięczności.

[2]) Oznaczano aparatem Scheiblera.

TABLICA III.

P_2O_5 rozpuszczalny w 2% kw. cytrynowym. W %% niesusz. subst.

Czas dygerowania	Fosf. kutyski	Fosf. smordewski	Fost. rachowski z powierzchni	Fosf. rachowski z warstw głębszych	Fosf. nasiłowski	Fosf. niezwiski	Buły fosfotowe podolskie
	Stosunek 1:100						
1/2 godz.	6,55	7,00	7,76	7,48	5,84	7,52	1,22
6 „	—	—	—	8,21	—	8,46	—
48 „	7,74	8,42	8,99	8,74	6,47	9,18	1,80
	Stosunek 1:500						
1/2 godz.	16,34	18,40	17,99	20,14	22,52	23,64	8,03
6 „	16,44	18,74	18,08	20,31	23,27	24,63	12,13
48 „	—	—	—	20,30	—	24,72	15,67

TABLICA IV.

P_2O_5 rozpuszcz. w 2% kw. cytrynowym. W %% ogóln. P_2O_5 danej mączki.

Czas dygerowania	Fosf. kutyski	Fosf. smordewski	Fosf. rachowski z powierzchni	Fosf. rachowski z warstw głębszych	Fosf. nasiłowski	Fosf. niezwiski	Buły fosfotowe podolskie
	Stosunek 1:100						
1/2 godz.	39,9	37,8	42,9	37,1	25,0	30,5	4,6
6 „	—	—	—	40,7	—	34,4	—
48 „	47,2	45,5	49,7	43,3	27,7	37,3	6,9
	Stosunek 1:500						
1/2 godz.	99,6	99,2	99,4	99,8	96,6	96,0	30,8
6 „	100,2	101,0	99,9	100,6	99,8	100,0	46,6
48 „	—	—	—	100,5	—	100,4	60,1

Rozpatrując dane, zebrane w tablicach III i IV, widzimy, że pod względem rozpuszczalności związków fosforowych w 2% kw. cytrynowym mączki z fosforytów krajowych niewiele tylko różniły się między sobą. Wyciągi, przygotowywane w warunkach, jakie się zachowuje przy oznaczaniu rozpu-

szczalnego P_2O_5 w tomasynie (stos. 1 : 100, czas kłócenia $^1/_2$ godz.), zawierały od 5,8 do 7,8% P_2O_5, co w stosunku do ogólnego P_2O_5 poszczególnych mączek wynosiło 25—43%. Granice te jeszcze się znacznie zacieśniają, jeżeli pominiemy mączkę z fosforytów nasiłowskich, która dawała wyciągi o najniższej zawartości P_2O_5. Znajdujemy wtedy mianowicie dla pięciu pozostałych mączek wartości 6,5—7,8, względnie 30—43%. Przedłużenie czasu dygerowania do 48 godzin przy zachowaniu tego samego stosunku substancji do kwasu podnosiło zawartość P_2O_5 w wyciągach z tych pięciu mączek tylko o 1,2—1,6%, podczas gdy u mączki z fosforytów nasiłowskich przyrost wynosił zaledwie 0,6%. Natomiast rozszerzenie stosunku substancji do kwasu do wartości 1 : 500 powodowało, że już po $^1/_2$-godzinnem kłóceniu z fosforytów kutyskich, smordewskich i rachowskich cała ilość, z fosforytów zaś nasiłowskich oraz niezwiskich prawie cała ilość P_2O_5 przechodziła do roztworu. Po 6-ciu godzinach dygerowania już i u tych ostatnich rozpuszczalność P_2O_5 dosięgała 100%. Dane te wskazują, że wniosek prof. Vorbrodta[1]), sformułowany na podstawie wyników doświadczeń pp. Dra Strzemieńskiego i inż. Zajączkowskiego nad rozpuszczalnością P_2O_5 fosforytów niezwiskich i rachowskich, należy rozszerzyć również na fosforyty kutyski, smordewski i nasiłowski, t. j., że i te ostatnie nie zawierają związków fosforowych, które przy odpowiednim nadmiarze i dość długiem działaniu 2% kw. cytrynowego, nie rozpuszczałyby się całkowicie.

Z liczb podanych w ostatniej kolumnie tablicy III oraz tablicy IV, okazuje się nadto, że z mączki z buł fosforytowych podolskich przechodziło do roztworu o wiele mniej związków fosforowych, niż z mączek z fosforytów krajowych. Wyciągi, przygotowywane z tego materjału w stosunku 1 : 100, zawierały tylko 1,2—1,8% P_2O_5, a zawartość ta wzrastała znacznie dopiero wtedy, gdy stosunek mączki do kwasu został rozszerzony do 1 : 500. Przy tym stosunku przedłużenie czasu dygerowania znacznie ją jeszcze podnosiło, choć rozpuszczalność była jednak stale niższa od rozpuszczalności, cechującej związki fosforowe mączek krajowych. Wtedy bowiem, gdy z tych ostatnich cała lub prawie cała ilość P_2O_5 przechodziła do roztworu, z mączki z buł rozpuszczało się tylko 31—47% ogólnego P_2O_5, a w najlepszych warunkach (wyciągi 48-mio godzinne) ilość ta dosięgała 60%. Ten niski stopień rozpuszczalności stoi bez wątpienia w związku z znanym faktem, że P_2O_5 podolskich buł jest trudno dostępny dla roślin. Trzeba tu jednak zaznaczyć, że badana próbka mączki nie miała zupełnie normalnego składu, gdyż zawierała ona stosunkowo mało P_2O_5, a zato względnie bardzo dużo CO_2.

Powracając jeszcze do wspomnianych powyżej doświadczeń pp. Strzemieńskiego i Zajączkowskiego warto zwrócić uwagę na to, że wy-

[1]) W. Vorbrodt, l. c.

kazana przez nich rozpuszczalność P_2O_5 fosforytów niezwiskich i rachowskich była na ogół niższa od rozpuszczalności, jaką znalazł p. Siegel. Rozpuszczalność ta, wyrażona w %% ogólnego P_2O_5 badanych próbek, wynosiła:

TABLICA V.

Czas dygerowania	Fosforyt niezwiski		Fosforyt rachowski	
	stos. 1 : 100	stos. 1 : 500	stos. 1 : 100	stos. 1 : 500
1/2 godz.	18,3	śrd. 69,8	31,1	81,0
6 „	—	92,9[1])	36,5	—
48 „	—	100,0	44,8	101,8

Różnice pochodziły według wszelkiego prawdopodobieństwa stąd, że pp. Strzemieński i Zajączkowski posługiwali się mączkami przesianemi przez sito o średnicy otworów około 0,16 *mm*, a więc znacznie grubiej zmielonemi od mączek, jakie badał p. Siegel.

Koszty niniejszych doświadczeń pokryto z subsydjum, przyznanego Zakładowi chemji rolniczej U. J. przez Krakowski oddział Towarzystwa dla popierania polskiej nauki rolnictwa i leśnictwa.

Zakład chemji rolniczej Uniwersytetu Jagielońskiego.

Resumé.

Nouvelles recherches sur la solubilité des phosphates de Pologne dans l'acide citrique[2]*). D'après les résultats des experiences exécutés par Mr. A. Siegel).*

On a traité les échantillons finement pulvérisés (passant par un tamis à 4900 mailles sur 1 cm^2) des phosphates de Niezwiska et de Kutyska sur le Dniestr, de Rachów, et de Nasiłów sur la Vistule, enfin de Smordwa, près de Pełcza, voïevodie de Volhynie, par de l'acide citrique à 2 p. c. Lorsque la proportion de substance et d'acide s'élevait à 1 : 100 et la durée de la digestion à une 1/2 heure, les extraits contenaient 5,8—7,8 p. c. de P_2O_5, quantités qui correspondaient à 25—43 p. c. de P_2O_5 total des échantillons étudiés. La prolongation de la durée de la digestion ne faisait élever qu'insensiblement la teneur des extraits en P_2O_5. Au contraire, l'augmentation de la quantité d'acide (500 cm^3 par 1 *gr* de phosphate) faisait croître la solubilité des composés phosphorés, de sorte que déjà après une digestion d'une 1/2 heure, toute ou presque toute la quantité de P_2O_5 passait dans la solution. Il s'ensuit que les phosphates étudiés ne contenaient que des composés phosphorés solubles dans l'acide citrique à 2 p. c.

Institut de Chimie Agricole de l'Université des Jagellons à Cracovie.

---

[1]) Po 7 godzinach dygerowania.

[2]) Voir W. Vorbrodt, le présent volume du Przemysł Chemiczny, p. 72.

ALFONS KRAUSE.

OTRZYMYWANIE SALMJAKU METODĄ ODPAROWANIA Z ŁUGU SALMJAKOWEGO FABR. SODY AMONJAKALNEJ.

Ług macierzysty (salmjakowy) pozostały po odsączeniu kwaśnego węglanu sodowego, zawiera głównie NH_4Cl i $NaCl$, prócz tego $NaHCO_3$, NH_4HCO_3 i NH_3. Ług ten poddawano dawniej destylacji z parą wodną i mlekiem wapiennem, celem odpędzenia amonjaku. Z biegiem czasu fabryki sody przeszły do przeróbki ługu macierzystego na salmjak, co przedstawia racjonalniejszą regenerację surowców, użytych przy fabrykacji sody amonjakalnej. Sprawą otrzymywania salmjaku zajęto się bliżej w ostatnich dziesięciu latach, czego dowodem jest szereg metod opatentowanych, niżej cytowanych. Jak wynika z odnośnej literatury fachowej, metody otrzymywania salmjaku można podzielić na dwie grupy:

a) Metody otrzymywania salmjaku przez odparowanie ługu salmjakowego [1]),

b) przez oziębienie ługu [2]).

W praktyce zaprowadziła się lepiej metoda odparowania, polegająca na tem, że ług salmjakowy po odpędzeniu amonjaku [3]) zagęszcza się do takiej koncentracji, że po ostudzeniu ługu krystalizuje tylko chlorek amonowy, chlorek sodowy zaś zostaje w roztworze. Według wspomnianego patentu szwajcarskiego 87965 odparowanie ługu należy prowadzić — zależnie od zawartego NH_4Cl i $NaCl$ — do $^1/_3$ — $^2/_3$ pierwotnej objętości.

Dokładniejszy przepis daje Fabryka Badeńska (pat. niem. 378907) i W. H. Dahmen (pat. ameryk. 1527027), według których należy zagęszczać aż blisko do punktu nasycenia $NaCl$. Punkt ten jest zależny od zawartości w ługu $NaCl$ i NH_4Cl, a zatem granica zagęszczania będzie dla każdego ługu inna. Ścisłe jej określenie byłoby ważnem zadaniem chemicznej kontroli ruchu fabrycznego, od sprawności której zależy wydajność i czystość produktu.

Systematyczne badania w tym kierunku są dopiero zapoczątkowane.

---

[1]) Elektrownia Lonza w Bazyleji. pat. szwajc. 87965 (1920); Bad. Anilin u. Soda-Fabrik, pat. niem. 378907 (1923); W. H. Dahmen, pat. ameryk. 1527027 (1926).

[2]) Schreib, pat. niem. 36093 (1918); Deutsche Solvay Werke, Bernburg, pat. niem. 335532 (1918); Rhenania Verein chem. Fabriken, pat. niem. 376793 (1923) i 387942 (1924); I. G. Farbenindustrie A. G. Frankfurt n. M. pat. niem. 440918 (1927); L'Air Liquide, Société, Anonyme pour l'Exploitation des Procédés, G. Claude, pat. ang. 160172 (1921); Bad. Anilin u. Soda-fabrik, pat. niem. 392036 (1924).

[3]) Chodzi tu o amonjak wolny i zawarty w NH_4HCO_3, jak również i powstały wskutek wymiany $NaHCO_3$ (ewtl. Na_2CO_3) z NH_4Cl. Ług salmjakowy po odpudzeniu amonjaku zawiera tylko NH_4Cl i $NaCl$.

Badania Mondain'a Monval'a[1]) nad równowagą nasycenia soli, zawartych w ługu salmjakowym w temperaturach 15° C i 0° C mają niewątpliwie znaczenie dla otrzymywania salmjaku metodą oziębienia, wymagają jednak rozszerzenia. Praca Instytutu Mülheimskiego[2]) zawiera cenne dane, dotyczące wydajności i opłacalności otrzymywania salmjaku metodą odparowania, przyczem równocześnie regeneruje się sól kuchenną. Praca jednak nie daje podstaw, na których mogłaby się oprzeć chemiczna kontrola ruchu. Trzeba sobie uprzytomnić, że w tym przypadku tylko taka kontrola może mieć znaczenie, która pozwalałaby na oznaczenie zgóry punktu nasycenia ługu salmjakowego. Kwestja ta miała być rozważana w niniejszej pracy.

Część doświadczalna.

Jak już wspomniałem, ług salmjakowy wolny od amonjaku należy zagęścić aż do punktu nasycenia, to znaczy do takiego stężenia, że po ostudzeniu ługu krystalizuje tylko chlorek amonowy, chlorek sodowy zaś zostaje w roztworze. Wskazuje na takie postępowanie różna rozpuszczalność chlorku amonowego i chlorku sodowego w różnych temperaturach, która przedstawia się w następujący sposób:

TABLICA I.[3])

W 100 *g* H_2O rozpuszczają się równocześnie:

w temp.	18° C	21,5 *g* $NaCl$	+ 22,5 *g* NH_4Cl
	24° C	23	+ 24
	70° C	20	+ 45
	80° C	18,5	+ 52
	90° C	18	+ 59
	100° C	18	+ 67
	115° C (t. wrzenia)	18	+ 73

Jak z powyższej tablicy wynika, rozpuszczalność chlorku amonowego z podwyższeniem temperatury silnie wzrasta, podczas gdy rozpuszczalność chlorku sodowego nieco maleje. Z roztworu na gorąco nasyconego nie wydziela się zatem po ostudzeniu chlorek sodowy; krystalizuje tylko chlorek amonowy w ilości, zależnej od temperatury nasycenia roztworu. Największą wydajność salmjaku można więc osiągnąć, zagęszczając roztwór aż do równowagi odpowiadającej temperaturze 115° C. Możliwość osiągnięcia największej wydajności jest jednak uwarunkowana pewną minimalną zawartością chlorku sodowego w ługu salmjakowym, która w tym przypadku nie powinna wynosić

---

[1]) Compt. rend. **174**, 1014—17 i **175**, 162—64 (1922).

[2]) Ber. Ges. Kohletechnik, Mülheim (Ruhr) 1920—21.

[3]) Niektóre liczby podane są we wspomnianej pracy Instytutu Mülheimskiego; por. też A. Krause, Roczniki chem. **5**, 395 (1925).

więcej niż $^{18}/_{73}$ zawartości chlorku amonowego. Jeśli liczba ta jest większa, wtenczas punkt nasycenia znajduje się w temperaturze niższej, i zagęszczenie ługu należy prowadzić do równowagi odpowiadającej tejże temperaturze, co pociąga za sobą mniejszą wydajność salmjaku. Wynika stąd, że punkt nasycenia ługu salmjakowego jest zależny od wielkości stosunku $NaCl/NH_4Cl$ (w procentach), którego oznaczenie jest zatem dla chemicznej kontroli ruchu niezbędne. Zależność temperatury nasycenia (t) od stosunku $NaCl/NH_4Cl$ (w procentach) najlepiej obrazuje krzywa, wykreślona na podstawie danych tablicy I (na odciętej stosunek $NaCl/NH_4Cl$ (w procentach), na rzędnej temperatura). Krzywa przedstawia parabolę, odpowiadającą następującemu równaniu:

$$t = 5\left[23 - 12\sqrt{3\left(\frac{a}{b} - 0{,}247\right)}\right].$$

Jeśli więc znamy zawartość procentową chlorku amonowego i chlorku sodowego w ługu salmjakowym, to przy pomocy tego równania można wyliczyć temperaturę nasycenia ługu. Porównanie wartości obliczonych z liczbami znalezionemi doświadczalnie (podanemi w tablicy I) daje tablica II.

TABLICA II.

a/b	t znaleziono doświadczalnie	t obliczono z równania
0,247	115° C	115° C
0,269	100	99,5
0,305	90	90
0,356	80	80,5
0,444	70	69
0,956	24	27

Z obliczonej temperatury nasycenia można na podstawie liczb tablicy I. przez interpolację określić równowagę nasycenia $NH_4Cl + NaCl/H_2O$, do której dany ług należy zagęścić. Największą wydajność, wynoszącą *ca* 69%, można zatem tylko wtenczas osiągnąć, gdy stosunek a/b wynosi maksymalnie 0,247, więc około $^1/_4$. W tym przypadku trzeba odparować ze 100 *kg* ługu salmjakowego $100 - \left(a + \frac{173}{73} b\right)$ *kg* wody, przyczem a i b należy wyrazić w procentach wagowych.

Z Zakładu Technologji Rolniczej Uniwersytetu Poznańskiego.

Zusammenfassung.

(Die Darstellung von Salmiak aus den Salmiaklaugen der Ammoniaksoda-Fabriken nach der Verdampfungsmethode).

Zur Erzielung einer entsprehenden Ausbeute und Reinheit des Salmiaks ist eine chemische Kontrolle des Betriebes notwendig, die sich auf die Bestimmung des NH_4Cl- und

NaCl- Gehalts (*b* und *a*) der ammoniakfreien Salmiaklauge erstreckt. Aus dem ermittelten Verhältnis $NaCl / NH_4Cl$ (in Prozenten) läßt sich mit Hilfe einer gefundenen parabolischen Gleichung

$$t = 5\left[23-12\sqrt{3\left(\frac{a}{b}-0{,}247\right)}\right]$$

die Sättigungstemperatur berechnen. Kennt man *t*, so kann man nach Tabelle I. dasjenige Sättigungsgleichgewicht $NH_4Cl + NaCl / H_2O$ bestimmen, bis zu welchem die betr. Salmiaklauge einzuengen ist. Die maximale Ausbeute von 69% läßt sich nur dann erzielen, wenn das Verhältnis $\frac{a}{b}$ höchstens 0,247, also etwa $^1/_4$ beträgt. In diesem Falle sind von 100 *kg* Salmiaklauge $100 - \left(a + \frac{176}{73}\,b\right)$ *kg* Wasser zu verdampfen, wobei *a* und *b* in Gewichtsprozenten auszudrücken sind.

WACŁAW KĄCZKOWSKI.

BADANIA NAD BIELENIEM BAWEŁNY.

(Dokończenie).

III. Część doświadczalna

(wspólnie z p. Królem).

W trakcie prac nad badaniem właściwości włókna bawełnianego natknęliśmy się na szereg obserwacyj, które pozwoliły nam stworzyć system bielenia bawełny opracowany dotychczas tylko laboratoryjnie, aczkolwiek, muszę tu zaznaczyć, staraliśmy się szczególnie przy ostatecznych doświadczeniach zachować warunki, któreby możliwie najbardziej odpowiadały warunkom technicznym, dzięki czemu mamy uzasadnioną nadzieję, że system ten wytrzyma także i próbę fabryczną.

Próby obrabiania bawełny ługami mocnemi o stężeniu sięgającem do 50% w temperaturze wrzenia, prowadzone w innym celu (prace dyplomowe p. p.: Meissnera, Fefermana i Żabickiego) dowiodły, że włókno w tych warunkach mało lub wcale nie zostaje osłabione, pomimo, że nie były przedsięwzięte żadne kroki w celu usunięcia dostępu powietrza. Kolejno zostały zastosowane ługi o stężeniach od 1% do 50% przyczem okazało się, że względnie najbardziej niebezpiecznemi są koncentracje od 4% do 12% poczem szkodliwy wpływ ługu maleje, a w granicach od 15% do 25%, jakgdyby stawał się on ustabilizowanym. Od 25% do 26% rozpoczyna się już pogarszanie działania. Musimy zaznaczyć, że stężenia od 25% do 50% były badane mniej szczegółowo, jak się zdaje jednak ługi w tych granicach są jeszcze znacznie mniej szkodliwe niż we wspomnianych już granicach od 4% do 12%. Badane były także wpływy temperatury, które wykazały, że używając ługu o stężeniu stosowanym w technice bielenia, a więc około

3% do 4%, jednakże bez ciśnienia, a więc w temperaturze około 100° tylko, bez eliminowania powietrza, nie obserwujemy tak silnego tworzenia się oksycelulozy, jak to ma miejsce w kotłach warzelnych przy ciśnieniu choćby tylko $1^1/_2$ atmosfery wrazie przedostania się doń choćby śladów powietrza. Wyniki te nasunęły nam myśl zużytkowania powyższych okoliczności w pierwszym rzędzie w celu usunięcia z procesu warzenia przymusu stosowania ciśnienia i skrupulatnego usuwania powietrza, a następnie i skrócenia trwania tej operacji. I rzeczywiście, stosując ługi o stężeniu 15% do 25%, otrzymaliśmy już po niecałej nawet godzinie gotowania bez ciśnienia i bez usuwania powietrza rezultaty lepsze nawet od tych, jakie się otrzymuje w normalnym bielniku po dwukrotnem sześciogodzinnem warzeniu w kotłach systemu naprzykład Mather & Platt'a, a więc towar zupełnie mocny, nie wykazujący oksycelulozy, posbawiony kostrzyc i dający się z wielką łatwością dalej bielić.

Przy powyższych badaniach wobec używania dość stężonych ługów w celu całkowitego zobojętnienia towaru musieliśmy użyć kwaszenia nieco silniejszego, niż ma to miejsce przy normalnym bieleniu, przytem, ze względu na cel nasz, kwasiliśmy bezpośrednio po warzeniu. Baczne obserwacje wykazały, że zobojętnienie takie wywołuje w znakowitym stopniu odbarwienie warzonego towaru. Wobec tego skierowaliśmy nasze badania w kierunku ustosunkowania się kwasu do zanieczyszczeń bawełny, a właściwie do tej ich części, która nadaje jej brunatny kolor. Pierwotnie doświadczenia prowadziliśmy z ługiem powarzelnym, zawierającym dużą ilość tych zanieczyszczeń. Rezultaty tych prób oraz rozumowania, o których bardziej szczegółowo mówiono wyżej, doprowadziły nas do wniosku, że mamy tu do czynienia z pektynami, najprawdopodobniej mianowicie z ich zalkalizowaną formą. Dalsze obserwacje, czynione już na bawełnie, wykażały słuszność naszych przypuszczeń, gdyż w rezultacie otrzymaliśmy daleko idącą analogję między własnościami chemicznemi tych zanieczyszczeń barwnych, a cechami ciał pektynowych, ujętych tak przejrzyście w pracy o tych właśnie związkach prof. K. Smoleńskiego. W związku z tem jasnem było, że zanieczyszczenia bawełny po zhydrolizowaniu ich ługiem muszą dać się przeprowadzić zapomocą kwasów w ciała zupełnie bezbarwne. I rzeczywiście dalsza praca w tym kierunku całkowicie potwierdziła nasze przypuszczenia, dając nam w rezultacie z surówki po odpowiedniej obróbce ługiem i kwasem towar nie posiadający prawie zupełnie żółtego odcienia. Jednakże powstała tu kwestja nader poważna; aby mianowicie omawiana reakcja zaszła na włóknie, koniecznem jest względnie mocno kwaśne środowisko, pomimo, że dla tejże reakcji w jej teoretycznej postaci wystarcza już minimalny nadmiar kwasu. W literaturze zarówno czysto teoretycznej jak i technicznej działanie kwasów na bawełnę było określane dotychczas jako wybitnie ujemne, to też z wielką ostrożnością przystąpiliśmy do tego problematu. Nam jednakże po długotrwałych próbach udało się ustalić, że jeśli tylko nie pozwolić kwasowi

zaschnąć na włóknie, to jest, po wyjęciu go z kąpieli kwasowej przed suszeniem, kwas skrupulatnie wypłókać bez pozostałości, to kwas siarkowy o stężeniu nawet około 60% w temperaturach nie przekraczających 12—15° C nie powoduje tworzenia się hydrocelulozy w ilościach uchwytnych. Ale mowa jest tu, podkreślam to, tylko o kąpieli kwasowej, natomiast wszelkie poddanie działaniu powietrza towaru nasyconego takim kwasem, a nawet i o stężeniu dziesięciokrotnie mniejszym, wywołuje bezwzględnie tworzenie się hydrocelulozy, a w konsekwencji i dziur. Podobnie destrukcyjne działanie wywierają w tych warunkach najmniejsze choćby ilości podchlorynu lub innego środka utleniającego. Nie będziemy się wdawać w tem miejscu w rozważania teoretyczne na ten temat, ale pozwolimy wyrazić sobie przypuszczenie, że dotychczasowa ujemna opinja, szczególnie praktyków, o oddziaływaniu kwasu na towar, wytworzyła się dzięki niezachowaniu omówionych warunków. Dla postawionego sobie przez nas celu podobne stężenie (60%) jest zbyteczne, charakteryzuje to jednak jedną nader według nas ważną ze względów technicznych okoliczność, że przy stosowaniu kwaszenia w praktyce, o ile tylko zachowane zostaną odnośne warunki, wahania stężeń, nawet w dość znacznych granicach, nie zagrażają towarowi. Również czas trwania kwaszenia jest tu bardzo elastyczny, bo może sięgać od paru minut do kilkunastu nawet godzin. Badany był cały szereg kwasów zarówno mineralnych jak i organicznych i wszystkie one wykazały ten sam charakter działania na bawełnę z dość rozległemi warjacjami na temat stężeń, temperatur i czasów działania. W praktycznem zastosowaniu do odbarwiania pektyn otrzymaliśmy najlepsze wyniki z kwasem siarkowym z pośród mineralnych, a octowym — z pośród organicznych. Stosowane stężenia są całkowicie uzależnione przedewszystkiem od gatunku bawełny i grubości towaru, a następnie i od stosowanej temperatury oraz czasu trwania operacji. W każdym razie, o ile idzie o kwas siarkowy, to nie zauważyliśmy nigdy potrzeby przekraczania 25%.

Jednakże, towar obrobiony w sposób wyżej wspomniany ługiem i kwasem, nie posiadając żółcizny, jest natomiast szarawy, a co ważniejsze pod działaniem czasu ma skłonność do regeneracji swych barwnych zanieczyszczeń. Było to zresztą do przewidzenia, gdyż powyższe operacje przypuszczalnie rozłożyły pektyny, natomiast nie usunęły produktów rozkładu. Zwykłe płókanie okazało się niewystarczającem. Zostały wypróbowane różne sposoby mechanicznego usuwania tych zbytecznych a nawet szkodliwych produktów. Lecz dopiero dłuższe doświadczenia pozwoliły nam stwierdzić, że wprost idealnie cel ten osiąga się przez kombinowane pranie w mydle i pianie mydlanej w niezbyt wysokich temperaturach. Zemulgowane produkty rozkładu pektyn z wielką łatwością usuwa się potem przez zwykłe wypłókanie.

Wielką pomocą w całym tym procesie okazały się tak zwane środki zwilżające, tak licznie ostatnio pojawiające się na rynku. Coprawda cały

szereg z nich okazał się mało skutecznym, przynajmniej w naszych warunkach, a badaliśmy ich znaczną ilość. Natomiast niektóre z nich, znakomicie uprzenikliwiając włókno i wprost jakby przeprowadzając przez nie odpowiednie reagenty, pozwoliły nam czas trwania poszczególnych operacyj doprowadzić do minimum. Szczególnie dla nas dogodnym pod wszelkim względem okazał się Flerhenol, którego odpowiednie marki, w niewielkich ilościach, stosujemy w całym szeregu operacyj przy naszej metodzie bielenia.

Tak się przedstawia schematycznie przebieg prac, który w konsekwencji doprowadził do zaproponowania nowej metody bielenia, której szczegóły dość jasno wypływają same z przebiegu naszych doświadczeń.

A więc jako pierwszą operację po opaleniu, mamy jak i zwykle odszlichtowanie. Proponujemy tutaj kwaszenie 1% kwasem siarkowym w ciągu 10 do 15 minut (zależnie od towaru) w temperaturze około 25—30° C bez wszelkiego leżenia, co zupełnie wystarcza do zhydrolizowania skrobi, a jest o wiele bezpieczniejsze dla towaru od dotychczasowych metod. Nie mówię już o tem, że brak leżenia jest dogodniejszym ze względu i na ciągłość pracy i na obszar fabryczny.

Po wypłókaniu następuje warzenie. Stosujemy tu warzenie w ługach dość mocnych, bo w granicach od 12% do 25% w zależności od całego szeregu warunków: przedewszystkiem od gatunku towaru i rodzaju bawełny, głównie jednak od przeznaczenia towaru. A więc, biorąc rzecz ogólnikowo, dla towarów białych używamy ługów nie przekraczających 15—16%, zaś dla przeznaczonych do farbowania, sięgają one 25%. Warzenie prowadzimy bez ciśnienia w temperaturze wrzenia, a więc niewiele ponad 100°. Powietrza nie usuwa się, dba się tylko, aby towar przez cały czas trwania operacji był zanurzony w płynie. Czas trwania również jest uwarunkowany względami na rodzaj i przeznaczenie towaru, nie przekracza jednak w żadnym razie $1^1/_2$ godziny, a wystarcza czasem 40 minut, szczególnie dla przędzy. Stosunek ilości do wagi towaru jest całkowicie zależny od rodzaju aparatury i systemu, który zastosujemy i w ostatecznej formie musi być ustalony w dalszych fabrycznych badaniach. Jednakże mamy dane, pozwalające przypuszczać, że zużycie płynu nie będzie przekraczało w żadnym razie dwukrotnej wagi towaru.

Następnie towar się płócze i bezpośrednio poddaje kwaszeniu. O mocy kwasu i warunkach wymaganych mówiliśmy już dość szczegółowo wyżej, przy referowaniu naszych prac. Dodamy tylko, iż najdogodniej jest pracować przy temperaturze około 10° C, podkreślając jednak, że niewielkie wahania zupełnie nie grożą mocy towaru. Czas trwania kwaszenia (mając na myśli wyłącznie leżenie w płynie, a odrzucając wszelką myśl o leżeniu na powietrzu) stosujemy około 40—50 minut, najlepiej, choć niekoniecznie, w dwóch fazach, oddzielonych od siebie lekkim płókaniem w wodzie.

Po ponownym wypłókaniu towar pierze się w mydle i pianie my-

dlanej w sposób, w zasadzie już przez nas opracowany, uzależniony zresztą całkowicie od aparatury, w której ma być stosowany. Temperaturę proponujemy jako najstosowniejszą 50—60° C, zastrzegając się jednak, że jest to uzależnione od wielu względów, chociażby np. rodzaju stosowanego mydła. Następuje potem ostateczne płókanie, w szczegóły którego już nie będę wchodził, jako zbyt indywidualne dla każdego rodzaju towaru i obranego systemu pracy.

Musimy dodać w tem miejscu, że warunki, w których przebiegają poszczególne procesy są uzależnione poczęści od dodatku pewnych marek środków zwilżających, dolewanych przez nas, zarówno do ługu warzelnego, jak i do roztworu kwasu oraz mydła.

Wspomnę jeszcze w kilku słowach o cechach charakterystycznych towaru otrzymanego w wyniku tak przeprowadzonego bielenia. Biel jego jest całkowicie pozbawiona żółtego odcienia, w każdym razie przewyższa czystością szereg bieli różnych fabryk, a nieraz dorównywa w stanie nieapreturowanym niektórym towarom już nawet farbkowanym. Próba na żółknięcie, przeprowadzona w warunkach przyjętych ogólnie w Niemczech, a więc przez dwugodzinne parowanie przy 2 atmosferach, porównawczo z próbkami kilku fabryk, wykazała trwałość przynajmniej o 30% wyższą od wspomnianych próbek. Chwyt towaru jest tu uzależniony od ostatecznych operacyj bielenia i przy zachowaniu odpowiednich warunków można osiągnąć nawet ten tak poszukiwany na runku chwyt jedwabisty „ze skrzypem". Najciekawszem jest jednak zjawisko, obecnie dopiero dokładniej badane w naszym Zakładzie, że włókno bielone nową metodą, posiada wielokrotnie, bo nieraz i dziesięciokrotnie zwiększone powinowactwo do niektórych grup barwników, a głównie kadziowych i bezpośrednich. Ten ostatni szczegół dowodzi zarazem, że nie jest to złudzenie, wywołane tworzeniem się oksycelulozy, a rzeczywisty postęp w zakresie farbiarstwa.

Na moc towaru przebieg bielenia naszym systemem prawidłowo przeprowadzonym, nie wykazuje prawie żadnego ujemnego wpływu, a mianowicie, otrzymuje się ogólnie wzmocnienie do 2—3%, w przeliczeniu zaś na pojedynczą nitkę osłabienie nie przekracza 2%.

Nie mamy potrzeby w tem miejscu szczegółowo rozwodzić się o trudnościach, z którymi zmuszony jest borykać się każdy praktyk przy bieleniu bawełny metodami dotychczas prawie że wszechładnie panującymi. Podkreślimy tylko najdokuczliwsze z nich. Najgorszą jest tu konieczność ciągłego balansowania między dwiema jednakowo smutnemi ewentualnościami: niedobielania, a więc otrzymania niepełnowartościowej bieli, lub też nadwyrężenia samego włókna aż do wytworzenia się dziur włącznie. Jest to głównie spowodowane tą okolicznością, że zarówno przy warzeniu pod ciśnieniem jak i przy chlorowaniu podchlorynami, granice racjonalnego przeprowadzania operacyj są nader wąskie i wobec tego, nawet pierwszorzędnemu specjaliście

względnie często zdarza się natknięcie na jedną z wyżej wspomnianych smutnych możliwości. Dołącza się tu trudność magazynowania chemikaljów w rodzaju chlorku wapna, wobec łatwo zachodzących zmian w zawartości chlorku. Przy elektrolitycznym sposobie otrzymywania podchlorynu taką samą trudność sprawia regulacja, zabezpieczająca stałe stężenie chloru czynnego w roztworze. Tworzenie się hydrocelulozy, już przy względnie małych uchybieniach podczas leżenia na powietrzu po kwaszeniu, jest nie mniej częstym powodem zepsucia nieraz znacznych partyj towaru. Najważniejszym jednak brakiem tej metody jest okoliczność, że wobec długotrwałości całkowitego procesu bielenia, na co składa się długie warzenie oraz potrzeba dojrzewania po kwaszeniach i chlorowaniu, czas przebywania w bielniku, nawet racjonalnie urządzonym, sięga często 18-tu godzin, a nigdy nie jest niższy od 12-tu godzin. Wobec tego wprowadzenie jakiegokolwiek systemu wyraźnie ciągłej pracy (continu) staje się prawie iluzją. Przy tem konieczność ciągłego leżenia towaru zwiększa niepomiernie wymagania co do obszaru fabryki. Jeśli dorzucimy do tego okropne warunki pracy robotników wobec zabójczych wyziewów chloru, to będziemy mieli przybliżony obraz ciemnych stron dotychczasowego procesu bielenia.

Nie mogę pominąć milczeniem próby rozwiązania tych kwestyj przez Mohra, zapomocą jego systemu „zimnego bielenia". Brak miejsca jednak zmusza mnie tylko do ograniczenia się do stwierdzenia, że oprócz kwestji trwałości bieli w ten sposób otrzymanego towaru, którą mocno atakuje np. tak wybity specjalista jak Freiberger, problematyczną jest przedewszystkiem kwestja kalkulacji handlowej tej metody, a po drugie możliwości zastosowania jej w przedsiębiorstwach nietylko małych, ale nawet i średnich.

Pozwolę sobie jeszcze tylko zreasumować te różnice między systemem bielenia przez nas opracowanym a dotychczasowemi, które pozwalają nam mieć nadzieję, iż po wyjściu z okresu próbnych badań na drodze fabrycznej, metoda ta zdobędzie uznanie, a to zarówno ze względu na swą niebywałą prostotę techniczną, nader korzystnie zapowiadającą się kalkulację finansową, jak i możliwość zastosowania jej w przedsiębiorstwach wszelkich rozmiarów.

A więc zyskujemy:

1. Zmniejszenie do minimum zużycia pary, dzięki skróceniu czasu warzenia od 9—12 godzin do mniejwięcej 1 godziny, przy równoczesnej rezygnacji z pracy pod ciśnieniem oraz z wypędzania powietrza.

2. Zmniejszenie znaczne kosztów robocizny, wobec tego, że okres przebywania towarów w bielniku zostaje zredukowany z 12—18 godzin na 4—5 godzin, co czyni wprowadzenie systemu continu zupełnie aktualnem.

3. Zmniejszenie wybitne kosztów aparatury, a to dzięki możliwości wprowadzenia warzenia w kotłach otwartych oraz całkowitego usunięcia z użytku chloru lub innych środków utleniających. Tu cała aparatura będzie mogła być zrobioną z żelaza i drzewa, conajwyżej częściowo parafinowanego.

4. Zmniejszenie obszaru bielnika wobec porzucenia systemu leżenia w obszernych dołach lub skrzyniach po całym szeregu operacyj.

5. Zmniejszenie ogólne ryzyka przy bieleniu, gdyż żadna z operacyj, składających się na naszą metodę, nie jest tak czułą, na małe zmiany w przebiegu procesu, jak to mieliśmy przy chlorowaniu, kwaszeniu na powietrzu, lub warzeniu pod ciśnieniem.

6. Zmniejszenie do zera niebezpieczeństwa dla zdrowia robotników przy pracy w bielniku przez usunięcie tak szkodliwych wyziewów chloru.

7. Zmniejszenie prawie całkowite skłonności towaru białego do żółknięcia w przeciwieństwie do towarów chlorowanych.

8. Znaczne ułatwienie farbowania towarów, tą metodą bielonych, wobec znacznie zwiększonej zdolności ściągnięcia na takie włókno głównych grup barwników bawełnianych.

9. Możliwość łatwego przystosowywania metody do bawełny różnego pochodzenia.

Oczywista, że ta metoda daleką jest jeszcze od swej ostatecznej formy, pod którą prawdopodobnie zostanie wcieloną w życie, gdyż wymaga to dokonania szeregu prób na większych partjach towaru, o czem zresztą już wspominałem. Jednakże ośmielamy się wyrazić przypuszczenie, że dzięki skrupulatnemu jej opracowaniu laboratoryjnemu przy równoczesnem uwzględnieniu warunków technicznych zda ona także swój egzamin fabryczny, na który obecnie oczekuje.

Zakład Wielkiego Przemysłu Organicznego i Farbiarstwa Politechniki Warszawskiej.

WITOLD HENNEL.

ILOŚCIOWE OZNACZANIE ŚLADÓW FOSFORU W AMONJAKU I INNYCH GAZACH PALNYCH.

Wrażliwość katalizatorów na czystość ciał biorących udział w reakcji często przekracza subtelność metod analitycznych, służących do oznaczania zanieczyszczeń. Jedną z najpoważniejszych „trucizn", które utrudniają przemysłowe utlenianie amonjaku na katalizatorach platynowych jest fosforowodór, znajdujący się zawsze w amonjaku pochodzenia cyjanamidowego. Mimo, że zatrucia katalizatorów przy utlenianiu amonjaku zawierającego lotne związki fosforu dawno już są znane i wielokrotnie były badane, nie było dotychczas w literaturze opisu dość subtelnej metody oznaczania fosforu w amonjaku. Ilości fosforu, które już mają wpływ na przebieg katalitycznego utleniania, wyrażają się cyframi w siódmym ewentualnie w szóstym znaku dziesiętnym w stosunku do ilości NH_3. Tak wysokie wymagania co do czułości żądanej metody stanowią główną trudność przy jej realizacji.

Laboratorjum Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie posługiwało się własną niepublikowaną metodą absorbcyjną, którą obecnie wyparła niżej opisana.

Obecna metoda polega na spalaniu amonjaku w myśl równania $4 NH_3 + 3 O_2 = 2 N_2 + 6 H_2O$ przyczem fosforowodór spala się do kwasu fosforowego i daje oznaczyć w otrzymanym kondensacie. Z ilości utworzonej wody wylicza się ilość amonjaku.

Spalanie amonjaku w celu oznaczania fosforu zostało zapoczątkowane, oraz opracowane do badań nad oczyszczaniem gazu amoniakalnego z fosforowodoru przez dr. inż. Hawliczka w tym laboratorjum.

Odbywało się ono przy pomocy zwykłej dmuchawki szklarskiej, do której doprowadzano badany amonjak (wewnątrz) i tlen z butli (zewnątrz). Płomień skierowywano do rury kwarcowej ustawionej nad stołem pochyło (*ca* 45°). Rura ta była chłodzona z zewnątrz płaszczem wodnym, a wewnątrz posiadała wpuszczoną od góry szklaną chłodnicę. Woda utworzona w płomieniu skroplona w rurze kwarcowej ściekała do podstawionego naczynia. Całą ilość fosforu pierwotnie zawartą w amonjaku odnajdywano w tym kondensacie, jako kwas fosforowy. Ilość spalonego amonjaku wyliczano ze wskazań cechowanego przepływomierza i z czasu spalania.

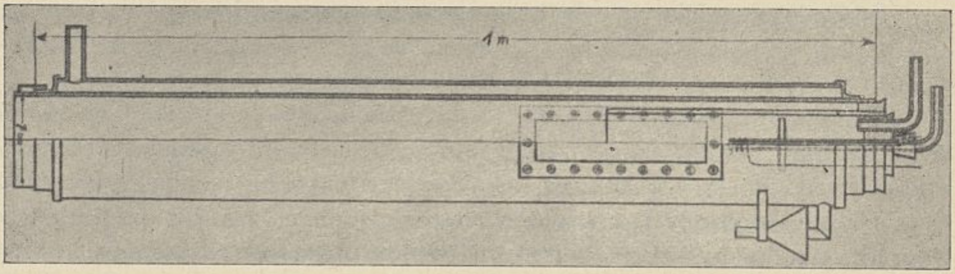
Metoda powyższa dobrze spełniła swe zadanie, ale zakres jej stosowania nie dał się rozszerzyć na potrzeby ruchu fabryki głównie dla tego, że skuteczność jej uzależniona była w znacznym stopniu od równomierności ciśnienia amonjaku. Zmiany ciśnienia powodowały bowiem gaśnięcie płomienia, lub eksplozję, a conajmniej utrudniały określenie ilości ogólnej amonjaku według wskazań przepływomierza.

Dla szybkiego wykonywania codziennych analiz w ruchu fabryki chodziło o całkowite spalenie amonjaku w aparacie umożliwiającym ilościowe zbieranie utworzonej wody, aby z jej ilości wyliczyć ilość spalonego gazu. Również chodziło o wykluczenie możliwości eksplozji mieszaniny amoniaku z tlenem, oraz o łatwe przystosowywanie aparatu do chwilowego ciśnienia w rurociągu amonjakalnym.

Ilościowe zbieranie wody osiągnięto przez zbudowanie aparatu w postaci ustawionej pionowo chłodnicy Libiega, wewnątrz której znajduje się palnik. Zabezpieczenie przed eksplozją polega na stworzeniu warunków, w których najmniejsze ilości mieszaniny wybuchowej ulegają zapaleniu w chwili tworzenia się. W tym celu wypróbowano zapalanie elektryczne oporowe, katalityczne na siatce platynowej lekko podgrzanej, jak również przez zetknięcie gazów z rozżarzoną rurką kwarcową. Najprostszem i najpewniejszem okazało się zapalanie przy pomocy wyładowań elektrycznych z induktora.

Załączona rycina wyobraża aparat w ostatecznej formie wykonania. Wewnętrzna rura chłodnicy jest szklana. Płaszcz blaszany jest zaopatrzony w szklany wziernik. Jako palnik służy rurka kwarcowa oprawna w korek, po-

siadająca wewnątrz elektrodę, której koniec nieco wystaje. Drugą elektrodą jest drut nawinięty na koniec rurki kwarcowej. Obie elektrody są chromoniklowe. Amonjak wchodzi tą rurką i zapala się u jej wylotu. Tlen wprowadzany krótką rurką szklaną chłodzi górną część aparatu. Krążek niklowy osłania korek przed promieniowaniem i utrudnia gorącym gazom przedostawanie się do góry. Koncentryczne umieszczenie elektrod zapewnia zapalanie



Ryc. 1.

nawet przy zbyt silnym strumieniu, któregokolwiek z gazów, gdyż iskra przechodzi zawsze ze sfery jednego gazu do sfery drugiego, napotykając na swej drodze mieszaninę wybuchową. Szeroka rura kwarcowa ochrania rurę szklaną przed bezpośrednim zetknięciem z płomieniem.

Manipulowanie aparatem jest bardzo proste. Po wprowadzeniu dość szybkiego strumienia tlenu włącza się prąd z induktora, dający silne wyładowania na końcu rurki kwarcowej, oraz puszcza równomierny strumień NH_3 zwracając uwagę na to, aby płomień nie wychodził z szerokiej rury kwarcowej. Następnie zmniejsza się strumień tlenu tak, aby dalsze zmniejszenie powodowało już niedomiar tlenu. (Rdzawe płomyki, alkaliczna reakcja kondensatu). Przy pewnej wprawie można stale utrzymywać nadmiar tlenu nie przekraczający 50% ilości teoretycznej. Kondensat jest wtedy słabo kwaśny i pachnie tlenkami azotu. Przy pierwszych próbach robiono analizę gazową w celu określenia nadmiaru tlenu. Po ustaleniu się palenia dalsza praca induktora nie jest konieczna, o ile nie spodziewamy się zmian ciśnienia amonjaku. Pod dolny wylot chłodnicy podstawia się cylinder miarowy z lejkiem na kondensat.

Teoretycznie 50 g NH_3 po spaleniu daje 79,5 g H_2O. Po uwzględnieniu poprawki na parę wodną uprowadzoną przez azot i nadmiar tlenu, oraz po zaokrągleniu można przyjąć, że 75 cm^3 wody pochodzi ze spalenia 50 g NH_3.

Do oznaczania kwasu fosforowego wypróbowano parę znanych metod kolorymetrycznych i nefelometrycznych. Za najpewniejszą i dostatecznie do-

kładną uznano kolorymetrję wanadowo-molibdenową, którą zapożyczono z analizy stali [1]).

Do 75 cm^3 otrzymanej wody dodaje się po 5 cm^3 następujących odczynników:

1. kwasu azotowego (ciężar właściwy 1,2),
2. 10% roztworu molibdenjanu amonu,
3. roztworu otrzymanego przez rozpuszczenie 2,3 *g* wanadanu amonu w kilkuset cm^3 wrzącej wody, dodanie 20 cm^3 stężonego HNO_3 i dopełnienie do litra.

Następnie dopełnia się do 100 cm^3 i porównuje w kolorymetrze z wzorem zawierającym znaną ilość H_3PO_4, zbliżoną do spodziewanego wyniku analizy, oraz te same trzy odczynniki. Wymienione laboratorjum stosuje najczęściej wzór zawierający 0,05 *mg P* w 100 cm^3.

Wzór ten jest prawie nieograniczenie trwały.

Dokładność osiągalna wynosi 0,1 *mg P* w kilogramie NH_3, zwłaszcza jeżeli wprowadzi się rachunkowo poprawkę na barwę odczynnika przez porównanie wzoru ze ślepą próbą niezawierającą fosforu. W podobny sposób można tym samym aparatem oznaczać zanieczyszczenia fosforowe w innych gazach palnych stosowanych w procesach katalitycznych np. w gazie wodnym lub w wodorze.

Laboratorjum główne P. F. Z. A. w Chorzowie.

Z CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO.

Dnia 24 czerwca odbyło się posiedzenie Kuratorjum Chemicznego Instytutu Badawczego.

W posiedzeniu, które zaszczycił Swoją obecnością Pan Prezydent Rzeczypospolitej Ignacy Mościcki wzięli udział pp. Kuratorowie Instytutu: Przewodniczący Dr. Jan Zawidzki — prof. Politechniki w Warszawie, inż. Czesław Benedek — naczelnik Wydziału Ministerstwa Przemysłu i Handlu, Józef Czikiel — em. Generał Wojsk Polskich, inż. Antoni Lewalski — naczelny dyrektor Sp. Akc. A. Zieleniewski w Krakowie, Dr. Stefan Ossowski — wiceprezes Banku Gospodarstwa Krajowego, Dr. Stanisław Pilat — prof. Politechniki we Lwowie, inż. Władysław Szaynok — cywilny inż. budowy maszyn we Lwowie, Dr. h. c. Gustaw Williger — przewodniczący Górnośląskiego Związku Przemysłowców Górniczo-Hutniczych w Katowicach. Z ramienia Instytutu wzięli udział w posiedzeniu członkowie Wydziału Czynnego pp.: Dr. Zenon Martynowicz — Dyrektor Chemicznego Instytutu Badawczego, Dr. Wojciech Świętosławski — prof. Politechniki w Warszawie, Dr. Ludwik Wasilewski — kierownik oddziału Wielkiego Przemysłu Nieorganicznego, Chem. Inst. Badawczego.

Posiedzenie zagaił przewodniczący prof. Dr. Zawidzki witając Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, następnie zaś powitał p. inż. Lewalskiego i inż. Dr. h. c. Willi-

[1]) Schröder. Stahl u Eisen **38.** 316. (1918).

gera którzy po raz pierwszy w posiedzeniu Kuratorów wzięli udział. Nawiązując do tego, że posiedzenie Kuratorów odbywa się poraz pierwszy we własnym gmachu Instytutu w Warszawie wspomniał prof. Zawidzki, że właśnie upływa 10 lat od chwili założenia Metanu, który założony dzięki inicjatywie obecnego Pana Prezydenta Rzeczypospolitej ze skromnych początków, w przeciągu krótkiego czasu przekształcił się w dużą instytucję.

Po odczytaniu protokołu z ostatniego posiedzenia Kuratorów i przyjęciu go do wiadomości przystąpiono do obrad z których szczegółowe sprawozdanie znajduje się poniżej.

Jako pierwszy zabiera głos Dyrektor Zenon Martynowicz.

Rok 1926 stanowi w dziejach rozwoju Chemicznego Instytutu Badawczego ważny etap, w roku tym bowiem udaje się wreszcie przenieść Instytut ze skromnych lwowskich pomieszczeń do obecnego gmachu w Warszawie.

Rozpoczęta w roku 1925 budowa gmachu Instytutu posunęła się tak dalece naprzód, że już w jesieni 1926 roku mógł Wydział Czynny pomyśleć o zlikwidowaniu agend we Lwowie, oraz przeniesieniu całego majątku Instytutu do Warszawy.

Toteż z dniem 30 października r. z. zamknięto Instytut we Lwowie przenosząc wszystkie jego urządzenia oraz całą administrację do Warszawy.

Ostatnie miesiące roku zeszłego musiał Wydział Czynny poświęcić pracy nad wykończeniem gmachu i przygotowaniem go do pracy badawczej. Spowodowało to pewną krótką przerwę w pracach, gdyż wykończenie tak dużego gmachu musiało z konieczności iść nieco wolniej, aniżeli życzyłby sobie tego Wydział Czynny Instytutu.

Przerwa w pracach badawczych spowodowana przeniesieniem do Warszawy trwała około 4-ch miesięcy, tak, że dopiero z początkiem roku 1927 można prace prowadzone we Lwowie na nowo podjąć.

Pragnąc zapewnić swoim pracownikom wygodne mieszkanie w pobliżu Instytutu, rozpoczął Wydział Czynny, jeszcze w jesieni ubiegłego roku budowę domu mieszkalnego.

Mając jaknajlepsze doświadczenie z budowy z firmami Biura Architektonicznego ś. p. T. Zielińskiego oraz Biura Budowy inż. A. Kiełbasińskiego zlecił Wydział Czynny opracowanie planów domu mieszkalnego biuru inż. T. Zielińskiego a kierownictwo budowy oddał inż. A. Kiełbasińskiemu.

Pomimo nader szczupłych funduszów, jakiemi rozporządzał Wydział Czynny rozpoczynając budowę, udało się wyprowadzić fundamenty domu, poczem uzyskano długoterminową pożyczkę z Banku Gospodarstwa Krajowego w wysokości Zł. 206.600, z której w roku zeszłym podjęto Zł. 60.000 dzięki czemu wyprowadzono mury budynku na wysokość połowy 2-go piętra.

Budynek mieszkalny da kulturalne i wygodne pomieszczenie 29 pracownikom i obejmie

3 lokale po 4 pokoje z kuchnią i łazienką
6 „ „ 3 „ „ „ „ „
1 „ „ 2 „ „ „ „ „
3 „ „ 2 „ kawalerskie
16 „ „ 1 pokoju „

Co do rozchodów i dochodów Instytutu w roku 1926 to bilans za rok 1926 przedstawia się następująco:

BILANS

CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO ZA ROK 1926.

AKTYWA:	Zł.	PASYWA:	Zł.
Gotówka w kasie	2.640·08	Akcepty	13.796·53
P. K. O. 151.200	20·50	Wierzyciele	28.910·13
P. K. O. 149.581	83·83	Majątek	74.267·14
P. K. O. 13.491	22.759·42		
Waluty obce	37·—		
Akcje	660.27		
Nieruchomości	64.077·34		
Miesięcznik Przemysł Chemiczny . . .	1.250·—		
Bibljoteka	4.970·—		
Laboratorjum	2.696·30		
Warsztat	1.187·—		
Ruchomości	691·—		
Dłużnicy	15.901·06		
Razem .	116.973·80	Razem .	116.973·80

RACHUNEK STRAT I ZYSKÓW.

STRATY:

	Zł.
Saldo z roku 1925	2.340·40
Odpisanie pretensji Zw. Polsk. Przem. Naft.	1·07
Odpisanie różnicy z r/ku dotacji z M. S. Wojsk.	534·90
Należności wątpliwe	5.954·90
Ogólny deficyt z bilansu Oddziału Warszawskiego	3.237·88
Redakcja	1.379·06
Warsztat, amortyzacja	162·37
Ruchomości „	838·—
Bibljoteka „	3·40
Akcje, różnica kursu	608·21
Nadzwyczajne	40.040·30
Administracja	92.871·63
Czysty zysk	74.267·14
Razem .	222,239·26

ZYSKI

	Zł.
Za odpisanie drobnych należności . .	49·77
Zysk na patentach	2.557·24
„ „ współpracy technicznej . . .	215.250·—
„ „ procentach	58·21
„ „ laboratorjum	3.123·94
Wkładki Członków Wspierających . .	1.200·—
Razem .	222.239·26

Zestawienie rachunków redakcji mies. „Przemysł Chemiczny“ na dzień 31/XII 1926 r.

WYDATKI			DOCHODY		
Druk zeszytów 1—12 . . .	Zł.	7.241·02	Dochody z prenumeraty . .	Zł.	5.789·91
Klisze, portorja i t. p.	„	1.456·15	„ „ ogłoszeń	„	429·—
Honor. autorskie	„	542·15	Za sprzed. „Zagadnienia“ . .	„	46·80
Druk odbitek autorskich . .	„	646·45	„ „ „Węgiel Kamien.“	„	36·—
Pobory pracowników	„	5.695·—	Subw. Minist. W. R. i O. P. .	„	5.000·—
			„ Zw. Zaw. Wielk. Przem. Chem.	„	1.650·—
			Strata	„	2.629·06
	Zł.	15.580·77		Zł.	15.580·77

Wydział Czynny przedstawił zamknięcie rachunkowe na rok 1926 wraz z książkami oraz wszystkiemi dowodami Komisji Rewizyjnej i na podstawie protokołu tejże Komisji wnosi, aby Panowie Kuratorowie na podstawie § 37 lit. a. statutu Stowarzyszenia zechcieli powziąść uchwałę przedstawienia Walnemu Zgromadzeniu wniosku na przyjęcie rachunków i udzielenie Wydziałowi Czynnemu absolutorjum.

Ponieważ bilans wyżej przytoczony nie daje jasnego poglądu o gospodarce Instytutu w okresie sprawozdawczym, przeto aby uzyskać dokładniejszy obraz stosunków finansowych w tym okresie należy raczej rozpatrzeć pozycje oparte wprost na szczegółach zawartych w księgach rachunkowych.

Instytut czerpie swe dochody z opłat za licencje patentowe, z współpracy technicznej, z analiz i z wydawnictw, które w zestawieniu ujęto jako grupę I oraz subwencji, które to pozycje uwidocznione są w grupie II.

Dochody Instytutu w roku 1926.

Grupa I.

Patenty:						
„Polmin“ za przeróbkę ropy łapaczkowej	Zł.	15.454·72				
„Karpaty“ Ga. Karp. Tow. Naft. .	„	2.469·76				
Zwrot opłat i kosztów patent. . .	„	2.249·28	Zł.	20.173·76		
Współpraca techniczna:						
Państwowa Fabryka Związków Azotowych	Zł.	12.000·—				
M. S. Wojsk. na badanie glinu .	„	22.000·—				
Firma Zieleniewski	„	60.000·—				
Górnośląski Związek Przem. Górn. Hutn.	„	69.364·42				
Syndykat Polskich Hut Żelaznych .	„	25.000·—				
Konwencja Węgl. Dąbr. Krak. . .	„	34.891·78	Zł.	223.226·20		
M. S. Wojsk. na badania helowe			„	2.000·—		
Analizy			„	1.373·—		
Wydawnictwa			„	13.328·71	Zł.	260.101·67

Grupa II.

S u b w e n c j e:

Bank Naftowy	Zł. 5.000·—			
Wydział powiatowy Nieszawa . .	„ 1.000·—			
Minist. Przem. i Handlu	„ 70.000·—			
Wydział powiatowy Łomża . . .	„ 100·—			
„ „ Opatów . . .	„ 200·—			
Państwowa Fabryka Związk. Azot.	„ 124.000·—	Zł. 200.300·—		
Wkładki Członków Wspierających		„ 1.200·—		
Dla Redakcji:				
Minist. W. R. i O. P.	„ 5.000·—			
Zw. Zaw. Wielk. Przem. Chem. .	„ 1.650·—	Zł. 6.650·—		
Wypłacono do oddziału Chemicznego Instytutu:				
Wydział powiatowy w Wołożynie .	Zł. 50·—			
Magistrat m. Gostynia	„ 100·—			
„Aquavit"	„ 27·78			
Wydział powiatowy Aleksandrów Kujawski	„ 2.000·—			
Stawiarski, Witulin	„ 6·79	Zł. 2.180·57	Zł. 210.330·57	
R a z e m			Zł. 470.432·24	

Procentowo rozdziela się cała suma dochodów:

Z patentów	4%
Z współpr. Techn.	48%
Z analiz i Wydawn.	3%
Z subwencji i darów	45%

Na dochody z grupy pierwszej przypada zatem 55% — z grupy drugiej 45%

Wydatki w roku 1926 dzielą się na ważniejsze pozycje:

Administracja	21%
Budowa Instytutu	56%
Patenty	4%
Redakcja	4%
Bibljoteka, Warsztat, Laboratorjum	1%
Budowa Domu	14%

Jeżeli teraz zbadamy dochody i rozchody Instytutu w pierwszej połowie 1927 roku, to zobaczymy, że przedstawiają się one następująco:

I. D o c h o d y:

1. R e d a k c j a.

Wpływy za prenumeratę, sprzedaż pojedyńczych egzemplarzy i roczników		Zł. 8.922·52

2. P a t e n t y.

Państwowa Fabryka Olejow Mineralnych Drohobycz	Zł. 5.326·82	
Ska Akc. Azot w Jaworznie	„ 2.000·—	
Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie	„ 12.000·—	
Ska Akc. Gazolina Borysław	„ 4.535·22	Zł. 23.862·04

3. Współpraca techniczna.		
Ministerstwo Spraw Wojskowych na badania glinu oraz gazów ziemnych	Zł. 28.000·—	
Ska Akc. L. Zieleniewski. Kraków	„ 25.000·—	
Górnośląski Związek Przemysłowców Górniczo-Hutniczych w Katowicach	„ 127.288·16	Zł. 180.288·16
4. Subwencje.		
Syndykat Polskich Hut Żelaznych	Zł. 30.000·—	
Magistrat m. Gostynia	„ 300·—	
Sejm Śląski	„ 30.000·—	
Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie	„ 100.000·—	
Konwencja Węglowa Dąbrowsko-Krakowska .	„ 42.367·74	
Ska Akc. Fabryk Chemicznych Radocha . . .	„ 10.000·—	
Franko-Polskie Tow. Górnicze	„ 1.599·78	
Gwarectwo „Vaterloo“	„ 218·85	
Gwarectwo „Hrabia Renard“	„ 1.820·06	Zł. 216.306·43
5. Pożyczki.		
Długoterminowa pożyczka w Banku Gospodarstwa Krajowego . .		Zł. 120.000·—
Razem dochody w roku 1927 po dzień 20/6		Zł. 549.379·15
II. Wydatki.		
1. Administracja.		
Stan personelu administracyjnego i technicznego, światło, opał, portorja, wydatki, ubezpieczenia społeczne, materjały kancelaryjne		Zł. 66.607·65
2. Budowa Domu.		
Ogólne wydatki (robocizna i materjały) . . .	Zł. 75.764·66	
Zaliczki drobnym przedsiębiorcom	„ 4.400·—	
Biuro techniczne Józef Kamler i S-ka, gotówką	„ 10.000·—	
akceptami	„ 30.000·—	Zł. 120.164·66
3. Redakcja.		
Wydatki na druk „Przemysłu Chemicznego“ wraz z poborami personelu		Zł. 29.056·68
4. Subwencje.		
Polskiemu Towarzystwu Chemicznemu	Zł. 500·—	
Kasyno urzędników	„ 600·—	
Przekazano Komitetowi Budowy	„ 123.321·15	Zł. 124.421·15
5. Budowa Instytutu.		
Urządzenia wewnętrzne		Zł. 45.009·69
6. Laboratorjum.		
Chemikalja i aparaty		Zł. 34.774·07
7. Patenty.		
Taksy patentowe		Zł. 2.604·38
8. Warsztat.		
Materjały i narzędzia		Zł. 17.603·55
Razem wydatki w roku bieżącym po dzień 21/4		Zł. 440.241·83

W roku 1927 dążył Wydział Czynny przedewszystkiem do jaknajszybszego uruchomienia pracy przerwanej na skutek przeniesienia się Instytutu do Warszawy.

Skupiwszy całą energję w kierunku rychłego wykończenia pracowni udało się Wydziałowi Czynnemu pchnąć pracę tak naprzód, że już w dniu 10 marca uruchomiono pierwszą pracownię i rozpoczęto z powrotem przerwaną na skutek przeprowadzki pracę.

W chwili obecnej stan robót budowlanych przedstawia się następująco:

Gmach Instytutu jest już wykończony i większość pokojów laboratoryjnych do pracy przygotowano. Pewne braki jakie jeszcze w urządzeniu pracowni daje się zauważyć zostaną w najbliższym czasie uzupełnione tak, że w jesieni tego roku będzie gmach Instytutu w zupełności wykończony.

Instytut posiada już obecnie połączenie z siecią wodociągową i gazową miejską oraz korzysta z energji elektrycznej, posiadając do dyspozycji prąd o napięciu 5.000 volt, brak niestety jeszcze połączenia z kolektorem kanałowym miejskim, gdyż nie udało się uzyskać od miasta wybudowania kanału łączącego Instytut z miejską siecią kanalizacyjną; należy się spodziewać, że Nowa Rada Miejska zechce pójść na rękę Instytutowi i kanał łącznikowy wybuduje.

Rozpoczętą w roku zeszłym budowę domu mieszkalnego poprowadzono w roku bieżącym dalej, wykończono mury, budynek nakryto dachem. W chwili obecnej kończy się montażować centralne ogrzewanie, oraz zakładać przewody dla oświetlenia elektrycznego, rury gazowe i kanalizacyjne tak, że o ile trwający obecnie strajk budowlany nie przeszkodzi, budynek będzie mógł być w ciągu sierpnia oddany do zamieszkania.

Również garaż i stróżówka, których budowa jeszcze w roku zeszłym została rozpoczęta zostały wykończone i zamieszkałe.

Dawny dom administracyjny zostaje przebudowany i służyć będzie w przyszłości jako kasyno dla pracowników Instytutu.

Co do prac Instytutu to szczegółowe sprawozdanie z nich zda za chwilę Członek Wydziału Czynnego Dr. L. Wasilewski, ja pragnę teraz tylko zdać sprawozdanie ze stosunku, jaki poczyna się tworzyć pomiedzy przemysłem, a Chemicznym Instytutem Badawczym.

Że Chemiczny Instytut Badawczy ma wszystkie podstawy realnego bytu, oraz że jest poprostu koniecznością państwową to dowodzi tego fakt, że już w pierwszych dniach istnienia Instytutu zwracają się do niego różne firmy i związki powierzając mu szereg prac.

W pierwszym rzędzie wspomnieć tutaj muszę, że Instytut zawarł umowę z górnośląskim Związkiem Przemysłowców Górniczo-Hutniczych w Katowicach odnośnie do badań węgla.

Umowa, która została podpisaną w dniu 24 czerwca przez pp. Delegatów Górn. Zw. Przemysłowców Górniczo-Hutniczych oraz przedstawiciela Instytutu obowiązuje wstecz począwszy od 1 września 1926 roku i z tego tytułu otrzymał już Instytut kwotę Zł. 196.652'58.

Polskie Kopalnie Skarbowe oraz Koncern Robur zlecają Instytutowi przeprowadzenie badań węgla dla celów naukowej propagandy. Z ramienia Instytutu pracą powyższą kierować będzie członek Wydziału Czynnego Prof. Dr. Kazimierz Kling, z którym Dyrektor zawarł umowę o zatwierdzenie której prosi.

Również Państwowa Fabryka Olejów Mineralnych w Drohobyczu zawiera z Instytutem umowę odnośnie do przeprowadzenia badań nad olejami mineralnemi, pokrywając koszta z powyższemi badaniami związane.

Państwowy Urząd Miar i Wag zwraca się do Instytutu z propozycją przeprowadzenia pomiarów przepływu gazu ziemnego.

Odnośny projekt umowy został sporządzony i zostanie w najbliższym czasie podpisany.

Syndykat Polskich Hut Żelaznych przyznaje Instytutowi stałą subwencję w wysokości Zł. 10.000 miesięcznie, z których to funduszów zamierza Dyrekcja Instytutu utworzyć oddział metalurgiczny i w sprawie powyższej nawiązała już kontakt z Zarządem Syndykatu.

Pracownicy Instytutu.

Stosownie do statutu pracownicy Instytutu dzielą się na pracowników wchodzących w skład Wydziału Czynnego i pracowników kontraktowych, którzy rozpadają się na pracowników technicznych i administracyjnych.

Przy doborze pracowników technicznych kieruje się Wydział Czynny nie tylko kwalifikacjami naukowemi kandydatów, lecz stara się dobrać zespół ludzi, którzyby byli ożywieni pewną ideą, gdyż wytworzenie odpowiedniego nastroju pracy ideowej może zaważyć na całym rozwoju Instytutu.

Stojąc na stanowisku, że pracownik powinien być wolny od drobnych kłopotów życia codziennego Wydział Czynny stara się o to, aby wszystkim pracownikom Instytutu ułatwić warunki codziennego życia i zapewnić imskromne, lecz wystarczające utrzymanie.

Z tych to powodów Wydział czynny ustanowił dla pracowników Instytutu następujące normy poborów:

Asystent	młodszy	otrzymuje	jako	pobory	miesięcznie	300	Zł. i	dodatek	mieszkaniowy	50	Zł.
„	starszy	„	„	„	„	400	„ „	„	„	75	„
Adjunkt	młodszy	„	„	„	„	500	„ „	„	„	100	„
„	starszy	„	„	„	„	600	„ „	„	„	150	„
Kierownik	działu	„	„	„	„	1.000	„ „	„	„	250	„

Wydział Czynny zorganizował w Instytucie wspólną kuchnię dla pracowników, a ponieważ prowadzenie jej z powodu małej liczby pracowników jest zbyt kosztowne, przeto przyznał dla niej subwencje w wysokości 150 Zł. miesięcznie. Subwencja ta zostanie zniesioną skoro liczba pracowników Instytutu się powiększy.

W kończącym się obecnie domu znajdą pracownicy Instytutu tanie i kulturalne mieszkanie, tak, że w połączeniu z zorganizowaną już kuchnią będą mogli przy skromnych nawet płacach oddać się całkowicie pracy badawczej bez potrzeby oglądania się na poboczne zarobki.

W tej chwili w skład pracowników Instytutu wchodzą:

PP. jako adjunkci: Inż. Zdzisław Zaleski, Inż. Romuald Orosz, — jako asystenci starsi: Inż. Błażej Roga, Inż. Jan Kłosiński, — jako asystenci młodsi: Inż. Tadeusz Rabek, Inż. Stanisław Mantel, Inż. Antoni Kaczorowski. W charakterze bibljotekarza pracuje: stud. polit. Stanisław Siwicki. Biuro administracyjne składa się: z 1 kierownika, 1 buchalterki, 1 dziennikarki, 1 maszynistki, 1 praktykanta, 1 magazyniera. Warsztaty zatrudniają 1 kierownika, 14 pracowników warsztatowych, 5 pracowników niekwalifikow., 4 uczni, 3 stolarzy. Laborantów zatrudnia Instytut 3, woźnego — 1, gońca — 1, stróżów — 3.

Warsztat.

Zadaniem warsztatu mechanicznego Chemicznego Instytutu Badawczego jest montarz aparatury dla prac bieżących w laboratorjach i wykonywanie niezbędnych robót ślusarskich.

O rozwoju jego świadczy ilość zatrudnionych robotników, a mianowicie warsztat zatrudniał w dniu

1 kwietnia	5 pracowników
1 maja	8 „

1 czerwca	16 pracowników
27 „	27 „

Maszyny i narzędzia przywiezione ze Lwowa okazały się odrazu w niedostatecznej ilości (warsztat we Lwowie zatrudniał 1 człowieka) wobec tego musiano zakupić wszystkie narzędzia do robót ślusarskich, kowalskich, montaży rur, pozatem komplet maszyn blacharskich i aparat do spawania acetylenowego.

Wydział Czynny uważa obecne warsztaty za punkt wyjścia dla organizacji wytwórni aparatury chemicznej.

Dla realizacji tej idei w dziedzinie większej aparatury utworzono w warsztatach grupę kotlarską, zaś dla wykonywania aparatury laboratoryjnej utworzono oddział blacharski.

Pozatem są w toku prace nad organizacją pracowni szklarskiej.

W związku z powyższemi pracami, okazało się koniecznem zorganizowanie własnego warsztatu stolarskiego i modelarni.

Odnośnie do zamierzeń przyszłości, to Wydział Czynny zamierza przedewszystkiem zwrócić cały swój wysiłek w kierunku uruchomienia wszystkich oddziałów Instytutu. Obecnie wobec kończącej się już zupełnie budowy, Wydział Czynny będzie w możności przeznaczyć większą kwotę pieniężną na zakupno aparatury i wyposażenie pracowni we wszystkie do pracy potrzebne przyrządy, tak, aby jesienią móc uruchomić pracę we wszystkich działach.

Pragnąc uregulować stosunek pracowników do Instytutu, Wydział Czynny opracował wzory umów, które zawiera z pracownikami kontraktowymi, a również regulaminy wewnętrzne, którym podlegają wszyscy pracownicy Instytutu.

Mając dochody bardzo nieokreślone, nie oparte na stałych źródłach, Wydział Czynny nie był dotychczas w stanie prowadzić regularnej budżetowej gospodarki, ponieważ atoli obecnie dochody Instytutu zaczynają się ustalać, przeto na najbliższe jesienne posiedzenie Kuratorjum, Wydział Czynny przedłoży Panom Kuratorom opracowany na rok 1928 budżet do zatwierdzenia.

Po sprawozdaniu Dyrektora Dr. Zenona Martynowicza zabrał głos Członek Wydziału Czynnego Dr. Ludwik Wasilewski składając sprawozdanie z prac badawczych.

Ubiegły rok dzielący nas od ostatniego sprawozdania był okresem budowy oraz organizacji technicznej i administracyjnej Instytutu na gruncie Warszawskim. Pierwsze miesiące zatem musiały być przedewszystkiem poświęcone na opracowanie i zaprojektowanie wewnętrznego urządzenia, jak stoły, dygiestorja i t. p. następnie zaś na opracowywanie danych odnośnie do poczynienia zamówień na aparaturę laboratoryjną, chemikalja i t. p. Dla tych też powodów do lutego właściwa praca badawcza była przerwana, a z pracowników technicznych był zatrudniony tylko jeden inżynier chemik i jeden inżynier mechanik. Dopiero w marcu, kiedy wykończono centralne ogrzewanie, rozpoczęcie pracy laboratoryjnej stało się możliwem. W tym też czasie przyjęto jeszcze dwu inżynierów chemików.

Zaczęliśmy od tematów, na których zatrzymano się we Lwowie w Instytucie Pana Prezydenta. Mianowicie rozpoczęliśmy w dalszym ciągu prace nad glinem, której wstępne trudności związane z budową specjalnej aparatury szczęśliwie pokonano, tak że właściwe doświadczenia są w toku i dały już szereg ważnych spostrzeżeń, co do wpływu fizykochemicznych warunków na badane zjawiska.

Praca ta zostanie zapewne wykończona zanim całość aparatury dla półtechnicznej fabrykacji tlenku glinowego będzie nadesłana i zmontowana.

Drugim tematem zapoczątkowanym we Lwowie, do którego przystąpiliśmy równocześnie jest elektroliza chlorku sodowego. Dla problemu, otrzymywania siar-

czanu amonowego z gipsu, opracowano i zamówiono odpowiednią aparaturę, która będzie wykończona zapewne w najbliższych tygodniach.

Dla problemu destylacji smoły, ropy i t. p. substancji został nadesłany jeszcze do Lwowa odpowiedni aparat. Po przewiezieniu do Warszawy ponownie zmontowano go, poprawiono i wypróbowano tak, że będzie puszczony w ruch dla zebrania danych i przestudjowania całego procesu, jak tylko zostanie zwiększona liczba pracowników.

Zajęliśmy się też badaniem oleji mineralnych. Po przeprowadzeniu wstępnych badań analitycznych i po określeniu charakteru sprowadzonych próbek, przystąpiono do części technologicznej. Tutaj sporządzono odpowiednią aparaturę laboratoryjną i wypróbowano wpływ działania jej na oleje roślinne w dwojakiego rodzaju aparatach. Jako temat, który nasunął się po drodze i który rozwiązano z dobrym rezultatem, wymienię metodę oznaczania wiskozy małych ilości cieczy. Mianowicie opracowano aparat szklany specjalnej konstrukcji, który bardzo precyzyjnie i szybko funkcjonuje.

Fakt współpracy Instytutu z nową Fabryką Związków Azotowych, przyspieszył w znacznym stopniu sprawę zajęcia się badaniem węgla. Dla zorjentewania się w możliwości zastosowania różnych węgli w Polsce przeprowadzono wstępne próby na aparatach, które były pod ręką. Jednocześnie zajęliśmy się zorganizowaniem zbierania bardzo już dzisiaj obfitego materjału doświadczalnego dla studjów nad węglem. Dzięki uprzejmości i zrozumieniu doniosłości zagadnienia, podjętego przez Instytut, z jakiemi spotkaliśmy się u wszystkich niemal firm górnośląskich, i dzięki ich poparciu, mogliśmy tę pracę dość szybko przeprowadzić przy minimalnym nakładzie kosztów. Mamy już dzisiaj powyżej 250 prób różnych gatunków węgli z różnych pokładów w dostatecznej ilości i dokładnie sprecyzowanych. Jako rzecz wtórną przy tej pracy zapoczątkowano rodzaj muzeum węglowego.

Dla tego problemu, na większą, prawie techniczną, skalę zaprojektowano i urządzono piec obrotowy do destylacji węgla przy niskiej temperaturze, wraz z potrzebnemi gazowemi zbiornikami, chłodnicami i t. p.

Jeśli chodzi o zastosowanie, miału do koksowania i późniejsze zużytkowanie otrzymanego miału koksowego, to w pewnych wypadkach staje się ważnym problem brykietowania tego miału, czy to dla celów spalania, czy to dla wielkich pieców. Problemem brykietowania zajęliśmy się już w Instytucie i uzyskaliśmy pewne wytyczne, względnie pewne wskazówki doświadczalne jaką drogę należałoby obrać do dalszych badań. Oczywiście, praca ta jest jeszcze daleka od ukończenia, jednak należy mieć nadzieję, że wszystkie te doświadczenia będą mogły nam dać obraz, jakie węgle na jakich drogach dadzą się w najodpowiedniejszej formie wykorzystać.

Jako uboczny temat przy tych pracach nasunęła się sprawa określenia łatwej lub trudnej palności uzyskanych brykietów względnie wogóle paliwa stałego. Ten problem jest jeszcze dowolnie komentowany przez różnych badaczy i dlatego też przystąpiliśmy do ściślejszego ujęcia całego określenia, oraz badania samego zjawiska. W wyniku tej pracy sporządzony został odpowiedni aparat, na którym prowadzi się obecnie porównawcze doświadczenia.

Kolekcje węgli do badań, które obecnie zebraliśmy będą stanowiły bogaty materjał dla obszernego studjum analitycznego i technologicznego nad węglem, występującym na terenach Polski, którą to pracę Instytut podejmuje na podstawie propozycji niektórych firm górnośląskich.

Ustaliła się również współpraca Instytutu w przygotowaniach dla Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Tarnowie.

Oprócz wspomnianych badań nad zużytkowaniem surowców takich jak węgiel,

glina i gips przygotowuje się obecnie materjał do badań nad poważnym surowcem w Polsce mianowicie nad rudami żelaznemi.

Zostało już zorganizowane zbieranie materjału doświadczalnego dla przeprowadzenia kompletnego studjum nad wszelkiemi krajowemi rudami żelaznemi, tak pod względem analitycznym jak też i pod względem technologicznego ich zużytkowania. Praca laboratoryjna nad tym problemem będzie podjętą w ciągu bieżącej jesieni.

Następnie Dyrektor Dr. Zenon Martynowicz odczytał protokół Komisji Rewizyjnej poczem Kuratorjum na wniosek przewodniczącego prof. Zawidzkiego uchwaliło:

1. Przedstawić sprawozdanie Komisji Rewizyjnej Walnemu Zgromadzeniu z wnioskiem udzielenia absolutorjum Wydziałowi Czynnemu.
2. Przyjąć do zatwierdzającej wiadomości sprawozdania Dyrektora.
3. Przyjąć do zatwierdzającej wiadomości umowę zawartą z Górnośląskim Związkiem Przemysłowców Górniczo-Hutniczych.
4. Przyjąć do zatwierdzającej wiadomości umowę zawartą z prof. Dr. Kazimierzem Klingiem.

W końcu posiedzenia Kuratorjum ustaliło stosownie do § 37 lit. b Statutu Stowarzyszenia pobory Dyrektora i Członków Wydziału Czynnego, poczem po wyczerpaniu porządku dziennego obecni zwiedzili szczegółowo gmach Instytutu oraz budowę domu mieszkalnego.

KONIECZNOŚĆ ZADOŚĆUCZYNIENIA POTRZEBOM AKADEMICKICH INSTYTUTÓW CHEMICZNYCH.

Stowarzyszenie chemików niemieckich przedłożyło rządom, ministerstwom i sejmom krajów Rzeszy Niemieckiej memorjał treści następującej;

„Środki, które instytuty chemiczne, w najszerszem tego określenia znaczeniu, a więc włącznie z instytutami specjalnemi, przy Uniwersytetach naszych i innych Szkołach Wyższych mają do dyspozycji dla celów praktycznego nauczania słuchaczow, a to środki rzeczowe i personalne są w obecnym czasie w przeważnej ilości wypadków absolutnie niewystarczające i nie odpowiadają ani nowoczesnym wymogom, które należy stawiać wychowaniu naszego młodego pokolenia chemicznego, ani też nawet w części nie dorastają do rzędu wysiłków, które zagranica w tym względzie czyni.

Dotacje instytutów wszędzie prawie, zważywszy obniżenie się wartości pieniądza, mniejsze są, aniżeli przed wojną. Przytem należy jeszcze uwzględnić i ten fakt, że właśnie przedmioty niezbędne w czynności tych instytutów, jakoto maszyny, przyrządy naukowe i książki wielokrotnie więcej wzrosły w cenie, aniżeli inne przedmioty.

Wciąż jeszcze decydujące urzędy przy wymiarze tych dotacyj biorą jako miarę stosunki przedwojenne. Częstokroć uważa się za sukces, jeżeli dotacja instytutu i liczba sił naukowych osiągnie stan przedwojenny. Ten pogląd jest błędny i niebezpieczny. Jeżeli się on nie zmieni niezabawem, to można się z pewnością spodziewać cofania się i upadku chemji niemieckiej.

Chemja obecnie w coraz większym stopniu rozwija się w kierunku swej strony fizykalnej i w miarę tego szybko wzrastają potrzeby drogiej aparatury pomocniczej, jakoto: różnorodnych źródeł energji, przyrządów pomiarowych, urządzeń pozwalających na osiągnięcie różnych temperatur i ciśnień i t. p.

Przy wzrastających potrzebach fizykalnego wykształcenia studentów chemji, żadną miarą nie można poniechać dawnych części praktycznego toku studjów, t. j. właściwego chemicznego, analitycznego i preparatywnego wyszkolenia w pracowniach i ono bowiem, przy późniejszych naukowych i technicznych czynnościach młodych chemików, pozostaje niezbędne. Tak więc wymagania, stawiane naszym studentom w ostatniem dziesięcioleciu, niezmiernie wzrosły, a można się spodziewać, że będą stale w dalszym ciągu wzrastały. W dzisiejszych stosunkach gospodarczych, które i tak obniżyły już wyraźnie liczbę oddających się drogim studjom chemicznym, nie można myśleć o przedłużeniu studjum chemicznego.

Trudnościom tym można podołać jedynie przez wzmożenie intensywności nauczania studentów, to jest przez takie jego ułożenie, żeby minimum czasu poświęconego dało maksymum praktycznego wyszkolenia. Jedyną drogą do tego celu jest dostarczenie wszystkich potrzebnych urządzeń technicznych w wystarczającej liczbie i w jakości nowoczesnej; najważniejszą zaś rzeczą w tej sprawie jest obecnść wystarczających sił naukowych. Pod tym względem wszystkie chemiczne instytuty naszych Wysokich Szkół są w opłakanem położeniu. Szczególnie należy tu podkreślić konieczność dania starszym siłom naukowym pomocniczym, działającym obok kierowników i młodszych asystentów, a więc: docentom, ekstraordynarjuszom i kierownikom oddziałów takiego zaopatrzenia, żeby się poza swoją pracą badawczą mogli w całości poświęcić nauczaniu i nie byli skazani na poszukiwanie pobocznych dochodów w przemyśle.

Nie potrzeba chyba szczególnych wywodów celem wykazania, jak bardzo rozwój naszego przemysłu i gospodarstwa zależy od tego, czy i na przyszłość będziemy mieli wystarczającą ilość chemików, dorastających do wysokich wymogów naszych czasów. Zagranica czyni olbrzymie wysiłki, aby nas wyprzedzić. Coraz głębiej i głębiej wnika chemja w nasze życie gospodarcze, górnictwo, hutnictwo, przemysł spożywczy, rolnictwo i t. d. i t. d. Coraz większą rolę we wszystkich przemysłach mechanicznych odgrywa jakość materjałów. Na wszystkich polach chemja, która bezustannie nowe osiąga zdobycze, jest właśnie tym czynnikiem, który musi dbać o jaknajbardziej oszczędne i celowe użycie naszych surowców, który musi nowemi odkryciami i wynalazkami z tych samych materjałów tworzyć coraz wyższe wartości i który daje nam możność podniesienia naszej zdolności konkurencyjnej wobec zagranicy.

Wszystko to jest tak oczywiste i tylekroć się już to stwierdzało, że należy się zapytać, jakim sposobem wogóle jest możliwe, że mimoto w sprawie wykształcenia przyszłego pokolenia chemików nie wyciągnięto wynikających stąd wniosków. Może dlatego, że troskę o popieranie strony badawczej w tej dziedzinie zdjęły z bark rządów krajów po wojnie niektóre prywatne zrzeszenia. Może z tego względu zapanowała karygodna beztroska także i co do drugiego, a właściwie należy powiedzieć pierwszego, zadania instytutów akademickich, mianowicie zadania nauczania. Jest to beztroska, na którą żadną miarą pozwolić sobie nie możemy.

Wprost przeciwnie: w ciężkiem dzisiejszem położeniu naszej ojczyzny winniśmy uczynić wszystko, choćby z największym wysiłkiem, żeby młodzież akademicka, na której polegają nasze najwyższe nadzieje na przyszłość, była i teoretycznie i praktycznie w całej pełni przygotowana do swoich zadań.

Dlatego usilnie prosimy i żądamy, ażeby bez względu na konieczną wobec finansowego położenia Niemiec oszczędność dano chemicznym instytutom akademickim środki rzeczowe i personalne, których potrzebują, jeśli mają wypełnić swoje zadania, tak nieodzownie potrzebne w interesie całości. W stosunku do naszych innych wydatków potrzebne tutaj sumy są tak małe, że nie zaważą na szali, a odmawianie ich byłoby typową fałszywą oszczędnością. Te wydatki opłacą się więcej,

aniżeli jakiekolwiek inne przez podniesienie naszej sprawności chemicznej, naszej wytwórczości, zdolności do eksportu i naszej zdolności gospodarczej".

Tak sprawę stawiają chemicy niemieccy; a przecież ich położenie w omawianej dziedzinie jest dla nas w Polsce niedoścignionym ideałem. *L. S.*

VIII KONFERENCJA UNJI MIĘDZYNARODOWEJ CHEMJI CZYSTEJ I STOSOWANEJ W WARSZAWIE

Istniejąca o lat 8-iu Unja Międzynarodowa Chemji Czystej i Stosowanej na VII Konferencji, jaką odbyła w roku ubiegłym w Washingtonie, postanowiła odbyć swe doroczne zebranie w r. 1927 w Polsce.

W wyniku tej decyzji, do której — na zapytanie delegacji polskiej, przychylił się również Pan Prezydent Rzeczypospolitej — przestawiciele kraju naszego, bawiący latem roku ubiegłego na konferencji washingtońskiej, zaprosili Unię, celem odbycia tegorocznych narad we wrześniu r. b., do Polski.

W styczniu 1927, powołany już został do życia Komitet Organizacyjny Konferencji, rozpoczął natychmiast działalność pod kierownictwem profesora W. Świętosławskiego i wyłonił szereg komisyj, których zadaniem było przygotowanie techniczne konferencji.

Najważniejszą sprawą było zebranie funduszów. Wprawdzie Rząd, doceniając wagę i znaczenie Konferencji, wyasygnował pewne kwoty na cel powyższy. Jednak — zarówno z uwagi na ograniczone możliwości budżetowe, jak — co może ważniejsze, niebywale dużą w roku bieżącym ilość rozmaitych zjazdów i konferencyj w Polsce: fundusze te nie mogły starczyć na pokrycie budżetu konferencyjnego w preliminowanej sumie ok. 250.000 Zł. Wyłoniono przeto specjalną komisję finansową, która drogą wydania odezw, rozesłania listów, a przedewszystkiem zabiegów osobistych, zdołała zebrać wśród instytucyj przemysłowych ok. 100.000 Zł. Stworzona w ten sposób podstawa finansowa działalności Komitetu, pozwoliła mu przystąpić do pracy w ten sposób, aby Konferencja polska, nie ustępowała w organizacji innym, już odbytym Kongresom.

Poza normalną działalnością organizacyjną, obejmującą przygotowania techniczne (pociągi, przejazdy, kwatery, obiady, bankiety) i inne mało efektowne, lecz niezbędne i uciążliwe czynności, na specjalną uwagę zasługuje działalność Komisji Propagandy. Trudno dziś, w przedeniu Kongresu, przewidzieć, jaki rezultat ostateczny dadzą przedsięwzięte prace natury propagandystycznej, jednak ciekawą jest rzeczą zapoznać się z ich przebiegiem.

Przedewszystkiem więc wykonano według projektu prof. J. Raszki z Krakowa — artystyczną plakietę dwustronną, symbolizującą znaczenie Unji i polskiego Kongresu. Plakieta i jej minjatura — służąca za znaczek kogresowy — odlane zostały w Mennicy Państwowej w Warszawie i przedstawiają wysoką wartość pamiątkową i artystyczną.

W dalszym ciągu wskazać trzeba doniosłą pracę przeprowadzenia szczegółowych streszczeń uchwał i rezolucyj Unji. Dotychczasowe wyniki prac

Unji, rozsiane bowiem są w dorocznych sprawozdaniach kongresowych, wyszukiwanie przeto jakiejkolwiek uchwały czy decyzji, połączone było z nieprzezwyciężonemi częstokroć trudnościami. Obecnie — dzięki zabiegom polskiego Komitetu Organizacyjnego — wyniki prac konferencyjnych i wszystkie ostatecznie uchwalone decyzje, zebrane są wraz z motywacją w jednym tomie, wydanym nakładem Kom. Organizacyjnego.

Opracowano też specjalny przewodnik po konferencji, zawierający — obok informacyj politycznych — krótkie wiadomości o Polsce, miastach, gdzie odbędą się zebrania Unji (Warszawa i Kraków) oraz, co ważniejsze, rys historji chemji w Polsce i przegląd naszego przemysłu chemicznego.

Specjalne zeszyty miesięcznika „The Polish Economist" i dziennika „Le Messager Polonais" poświęcone będą przemysłowi chemicznemu i konferencji.

Program Zjazdu przewiduje:

Dn. 4 września 1927 wieczorem — raut zapoznawczy dla uczestników konferencji, wydany przez Magistrat i Radę Miejską Warszawy.

Dn. 5 września — rano uroczyste otwarcie Konferencji w obecności Pana Prezydenta Rzeczypospolitej. W godzinach przed- i popołudniowych obrady komisyjne. Wieczorem — uroczyste przedstawienie teatralne.

Dn. 6 września — obrady komisyjne. Wieczorem — obiad, wydany przez Pana Prezydenta Rzeczypospolitej dla przewodniczących delegacyj i wielki raut na Zamku.

Dn. 7 września — obrady komisyjne. Wieczorem — bankiet, wydany przez Komitet Organizacyjny.

Dn. 8 września — wycieczka do Łodzi i zwiedzenie tamtejszego przemysłu włókienniczego.

Dn. 9 września — wycieczka do Tomaszowa, celem zwiedzenia Tomaszowskiej Fabryki Sztucznego Jedwabiu. Wieczorem — wyjazd z Tomaszowa do Krakowa.

Dn. 10 września — pobyt w Krakowie, zwiedzanie miasta, uroczystości uniwersyteckie.

Dn. 11 września — wycieczka na G. Śląsk.

Dn. 12 września — zamknięcie Kongresu.

Tak — w ogólnych zarysach — przedstawia się program Konferencji, w której, nie licząc delegatów polskich, weźmie udział ok. 150 przedstawicieli krajów, wchodzących w skład Unji Międzynarodowej Chemji Czystej i Stosowanej.

Fakt zwołania do Polski VIII Międzynarodowej Konferencji Chemicznej jest znamienny i doniosły dla nas nietylko dlatego, że po raz pierwszy gościć będziemy chemików całego świata, lecz również dlatego, że naocznie danem nam będzie przekonać ich o szybkim rozwoju i doskonałym stanie naszego przemysłu chemicznego, o wysokim poziomie naszej nauki chemicznej. *t. z.*

KSIĄŻKI NADESŁANE DO REDAKCJI.

Henryk Ruebenbauer. *Kontrola i analiza mleka w Polsce.* Warszawa. 1927. Nakładem Mr. farm. Fr. Heroda, str. 34.

Henri Le Wita. *L'utilisation des armes chimiques par les différentes nations.* Plakat propagandowy, skrót z „Correspondance Universelle" z 20 IV. 3, 17, 20 i 27, V. 1927.

DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY.

3. TECHNOLOGJA PALIWA I GAZOWNICTWO.

J. CZAPLICKA i J. DOLIŃSKI.

Postępy w dziedzinie technologji węgla kamiennego i gazownictwa.

II.

Destylacja w niskiej temperaturze. Problem destylacji w niskiej temperaturze budzi od szeregu lat żywe zaiteresowanie. Anglja szuka na tej drodze przedewszystkiem bezdymnego paliwa, Niemcy zaś i Francja — nowego źródła paliw ciekłych.

Pieców do destylacji w niskiej temperaturze istnieje dziś już pokaźna ilość [1]), przyczem każdy rok przynosi nowe wynalazki i ulepszenia na tem polu. Zasadniczo piece te dzielą się na dwa typy: z ogrzewaniem zewnętrznem i z ogrzewaniem wewnętrznem, bezpośredniem. Zarówno w jednym jak i w drugim typie spotykamy piece stałe oraz obrotowe. Ta różnorodność systemów znajduje swe wytłumaczenie w fakcie, że dla osiągnięcia dodatnich wyników niezbędne jest dostosowanie typu retorty destylacyjnej do charakteru przerabianego surowca, a nawet do miejscowych warunków.

Przy destylacji w temperaturze około 550° otrzymuje się przeciętnie z tonny węgla:

a) 60—80 m^3 gazu wysokokalorycznego (ok. 9.000 Kal.) o małej zawartości wodoru (15—20%) i dużym procencie węglowodorów alifatycznych (55—60%). Przy piecach z ogrzewaniem wewnętrznem gaz produkowany jest silnie rozcieńczony składnikami nieczynnemi i nadaje się jedynie do celów przemysłowych.

b) 60—130 kg smoły pierwotnej, składającej się z dwu odrębnych grup związków chemicznych. Jedna, chemicznie obojętna, składem swym odpowiada ropie naftowej; druga, kwaśna, obejmuje związki aromatyczne, fenolowe. Wzajemny stosunek tych dwu frakcyj do siebie jest różny i zależny od gatunku przerabianego węgla. Między wydajnością smoły pierwotnej a zawartością w niej fenoli, która waha się od 15% do 50%, dopatrywano się stosunku wprost proporcjonalnego [2]).

c) 700—800 kg półkoksu, zazwyczaj w postaci miału, pozbawionego prawie wartości handlowej.

Z cyfr tych widać odrazu, że głównym produktem destylacji w niskiej temperaturze jest półkoks i że jedynie on decyduje o rentowności całego procesu. Destylacja w niskiej temperaturze ma niewątpliwie widoki rozwoju na przyszłość, ale dopiero z chwilą rozwiązania problemu półkoksu. Dziś zaznaczyły się już trzy wyraźne tendencje w tym kierunku, a mianowicie:

1. Ulepszenia samego procesu i aparatury, zmierzające do podniesienia jakości półkoksu;

2. Znalezienie nowych rynków zbytu dla półkoksu przy jego obecnej jakości. Chodzi tu zwłaszcza o zastosowanie go w koksowniach jako domieszki do źle koksujących węgli bitumicznych, w mniejszych rozmiarach mógłby znaleźć on zastosowanie jako opał sproszkowany do kotłów i t. p.;

3. Przeróbka odpadków kopalnianych. W tym wypadku surowiec nie przed-

---

[1]) R. Wowkonowicz, Gaz i woda, **7**, 29, 58 (1927); M. Berthelot, Bull. soc. chim. ind., **9**, (1925); Bull. assoc. gaziers Belges, **49**, 71 (1927).

[2]) Schrader, Ges. Abh. Kenntnis Kohle **5**, 453 (1920).

stawia żadnej wartości handlowej, wobec czego proces może być ekonomiczny, nawet gdyby otrzymany półkoks nie miał żadnego zastosowania.

Polskie węgle nadają się dobrze do destylacji w niskiej temperaturze[1]). Badania w tym kierunku przeprowadził prof. J. Zawadzki, otrzymując z badanych węgli górnośląskich i dąbrowieckich wysoką wydajność smoły pierwotnej, bo 9·2—14·1% w przeliczeniu na czystą substancję węglową. Zawartość fenoli w smole wahała się od 19·8—38·2%, przyczem niezawsze zachodził wprost proporcjonalny stosunek między wydajnością smoły a zawartością fenoli.

U w o d a r n i a n i e w ę g l a k a m i e n n e g o. Najnowszym sposobem bezpośredniej przeróbki węgla kamiennego, który nie wyszedł jednak jeszcze zbytnio poza ramy doświadczalne, jest uwodarnianie go metodą Bergiusa[2]). W dzisiejszej swej postaci polega metoda Bergiusa na działaniu wodoru pod wysokim ciśnieniem (do 200 atmosfer), w temperaturze 300—400° *C* na masę złożoną ze zmielonego węgla z dodatkiem 40—50% oleju ciężkiego i 5% tlenku żelaza. W tych warunkach otrzymuje się z tonny węgla[3]): 455 kg oleju, 75 kg wody, 5 kg amonjaku, 210 kg gazu i 350 kg pozostałości. Olej składa się ze 150 kg benzyny (rafinowanej), 200 kg oleju do motorów Diesla, 60 kg olejów smarnych, reszta zaś służy jako olej opałowy. Owe 350 kg pozostałości nadają się również do celów opałowych.

Jak widać, „upłynnienie“ węgla kamiennego jest w tym wypadku bez porównania dalej posunięte, niż przy destylacji w niskiej temperaturze. Należałoby się więc spodziewać, że uwodarnianie węgla spotka się w państwach pozbawionych własnych naturalnych źródeł paliw ciekłych, a są niemi wszystkie kraje zachodnioeuropejskie, z ogromnem zainteresowaniem. Tymczasem poza Niemcami literatura fachowa notuje jedynie laboratoryjne próby w tym kierunku, prowadzone w Anglji przy Uniwersytecie w Birmingham[4]). Ciekawe jest, że do tych prób używano zawiesiny węgla w fenolu, tłumacząc uzyskiwane przytem lepsze wyniki tem, że uwodornione produkty rozpuszczają się w fenolu, odsłaniając świeże powierzchnie na działanie wodoru.

We Francji zapatrują się dość sceptycznie na praktyczność tych metod[5]): zarzuca się procesowi Bergiusa kosztowność zarówno samej aparatury, jak i potrzebnego wodoru, wobec czego przeróbka gorszych gatunków węgla zupełnie się nie opłaca, a nadto mierną jakość otrzymywanego paliwa ciekłego, które zawiera tylko około 6% węglowodorów alifatycznych, reszta zaś składa się z węglowodorów aromatycznych i fenoli (ok. 15%).

Próby uwodarniania półkoksu[6]), ważne zarówno dla procesu Bergiusa, jak i dla rozwoju destylacji w niskiej temperaturze, dały 27% olejów bogatych w fenole. Wydajność jest więc znacznie gorsza, niż przy węglu kamiennym.

W każdym razie wydawanie opinji o procesie Bergiusa wydaje się przedwczesne. Sama zasada jest niewątpliwie interesująca, ekonomiczność zaś procesu zależy od wykształcenia aparatury, która jest w stadjum ciągłego ulepszania, oraz od możności produkowania taniego wodoru.

---

[1]) J. Zawadzki i S. Jaroszewski, Przemysł chem., **10**, 66 (1926); J. Zawadzki, Przegl. techn., **64**, 177 (1926).

[2]) D. Wandycz, Przegl. gaz. i wod., **6**, 2, 55 (1926).

[3]) F. Bergius, Petroleum, 1925, z. 25.

[4]) H. G. Shatwell i J. I. Graham, Fuel, **4**, 25, 75, 127 (1925); D. G. Skinner i J. I. Graham, ibid., 474; H. G. Shatwell i A. R. Bowen, ibid., 252; H. G. Shatwell, Chem. and Ind., 471 (1925); A. R. Bowen, H. G. Shatwell i A. W. Nash, J. Soc. Chem. Ind., 507 T. (1925).

[5]) E. Audibert, Bull. assoc. gaziers Belges, **49**, 7 (1927).

[6]) F. Fischer i W. Frey, Brennstoff-Chem., **6**, 69 (1925); H. Tropsch i W. Ter-Nedden, ibid., 143.

Metody pośredniej przeróbki węgla kamiennego. Pod pojęcie pośredniej przeróbki węgla podpadają metody uzyskiwania pewnych, zgóry określonych substancyj z produktów rozkładu węgla kamiennego, otrzymywanych np. przy destylacji w gazowniach i koksowniach.

Obecnie na pierwszy plan wybija się problem przeróbki gazu koksowniczego (a także wodnego i generatorowego) w celu uzyskania zawartych w nim wartościowych gazów (wodór, etylen i t. d.) do syntez chemicznych, względnie produkcji z nich paliwa ciekłego.

Bardzo poważnym konsumentem wodoru są fabryki syntetycznego amonjaku. Otrzymuje się dziś potrzebne ilości wodoru z gazu koksowniczego oraz z gazu wodnego przy pomocy szeregu metod, z których najdawniejsza polega na wydzielaniu wodoru z gazu wodnego przez skroplenie reszty składników.

Claude [1]) komprymuje gaz koksowniczy do 25 atm., wymywa benzol olejem smołowym i CO_2 wodą wapienną, poczem rozdziela gaz przez częściowe skroplenie na wodór i kondensujący się, bogaty w metan, gaz.

Haber (Badeńska Fabryka Aniliny i Sody) używa do produkcji syntetycznego amonjaku mieszaniny, złożonej z 1 obj. gazu generatorowego i 2 obj. gazu wodnego, którą nasyca parą wodną i przepuszcza w temperaturze 500° nad katalizatorem, wywołując reakcję:

$$CO + H_2O = CO_2 + H_2$$

Kwas węglowy usuwa wodą pod ciśnieniem 25 atm., resztki zaś CO pod ciśnieniem 200 atm. amonjakalnym roztworem chlorku miedzi. Gaz, doprowadzony do stosunku 1 obj. N_2 i 3 obj. H_2 wchodzi pod dużem ciśnieniem do pieców kontaktowych, w których następuje synteza amonjaku. Dla produkcji 50% kwasu azotowego spalają amonjak z powietrzem w wieżach kontaktowych. Na tej zasadzie zbudowano olbrzymie zakłady w Merseburgu, których roczna zdolność produkcyjna wynosi 250.000 tonn azotu.

W identyczny sposób produkuje B. F. A. S. czysty wodór z gazu wodnego.

Bergius używa gazu z berginizacji zamiast gazu wodnego i otrzymuje:

$$CH_4 + 2\ C_2H_6 + 10H_2O = 5\ CO_2 + 18\ H_2$$

Jeśli mówimy o należytem wyzyskaniu gazu, to najwłaściwsze byłoby rozłożenie gazów koksownianych na poszczególne składniki i zastosowanie ich chemiczne w sposób najbardziej celowy. Z tego stanowiska rozpatruje sprawę J. Bronn [2]), który opisuje przebieg i wyniki prób rozdzielania gazów koksownianych przez silne oziębianie, przeprowadzonych w Rombacher Hüttenwerke. Tą metodą uzyskują tam bądźto czysty wodór lub metan, bądź też mieszaniny gazów celowo złożone (metan *B*, metan *L*), a także mieszaninę wodoru i azotu do syntezy amonjaku. Metan *B* (zaw. 8—10% etylenu) zastępuje gaz świetlny i służy do spawania metali, metan *L* (równe części metanu i wodoru) doskonale i ekonomicznie stosują do lutowania. Etylen, pod względem chemicznym ruchliwy, może być stosowany do różnych syntez. Już Fritsche w St. Zjednoczonych przeprowadzał na skalę techniczną przeróbkę etylenu na pochodne alkoholu, stosując gaz olejowy o 20% etylenu. Ponieważ przesyłka gazów komprymowanych nie jest ekonomiczna, najwłaściwsze byłoby rozwinięcie dalszego ich przemysłowego stosowania na miejscu przez związanie koksowni

[1]) Compt. rend. **176**, 394.

[2]) Z. komprimierte flüssige Gase Pressluft-Ind. **25**, 53—57, 78—81, 93—97 (1926).

z zakładami do hartowania tłuszczów, uwodorniania olejów i węgla kamiennego, syntezy amonjaku i t. p.

Patart[1]) przeprowadzał syntezę alkoholu metylowego i alkoholi wyższych z gazu pochodzącego z węgli bitumicznych. Składnikami reagującemi są tlenek węgla i wodór. Gaz krąży w zamkniętym systemie pod wysokiem ciśnieniem ponad kontaktem (tlenek cynku, chromu^{III}, żelaza). Ciśnienie stosuje się 350—450 atm. W czystym stanie i z teoretyczną wydajnością otrzymuje się tylko alkohol metylowy, inne produkty jedynie jako mieszaniny. Z 2 kg węgla otrzymuje się 1 kg alkoholu metylowego, względnie z 3 kg węgla 1 kg alkoholu izobutylowego.

Pozostały po reakcji gaz może być stosowany jako gaz opałowy (3500 Kal.) lub też do regeneracji według Bergiusa:

$$CH_4 + H_2O = CO + 3\,H_2 = 49 \text{ Kal.}$$

B. F. A. S. stosuje już od r. 1923 w praktyce metodę otrzymywania alkoholu metylowego przez katalityczne uwodarnianie tlenku węgla.

We Francji „Compagnie des Mines de Béthune" przystąpiła również do technicznej realizacji alkoholu etylowego z etylenu, otrzymywanego przez frakcjonowane skraplanie gazu koksowniczego[2]).

Na specjalną uwagę zasługują próby katalitycznej syntezy paliwa ciekłego z tlenku węgla i wodoru (gazu wodnego), prowadzone przez F. Fischera i H. Tropscha w Kaiser Wilhelms-Institut. Pierwsze próby[3]), prowadzone pod ciśnieniem ok. 150 atm. i w temperaturze 400—450° dawały mimo nadmiaru wodoru wyłącznie połączenia tlenowe, mianowicie mieszaninę alifatycznych alkoholi, aldehydów i ketonów obok wolnych kwasów tłuszczowych. Produkt ten nazwano „syntolem". Przez ogrzewanie w autoklawie przy 450° frakcji syntolu wrzącej powyżej 100° otrzymano obok wody i gazu ciecz o wybitnie naftowym zapachu, złożoną przeważnie z węglowodorów nasyconych, którą nazwano „syntyną".

Następne próby[4]) odbywały się pod normalnem ciśnieniem w temperaturze 160—300° (zależnie od rodzaju katalizatora) i doprowadziły do produktu, złożonego przeważnie z węglowodorów alifatycznych począwszy od metanu aż do parafiny o p. t. 61° *C*.

Ostatnie próby[5]) przeprowadzili Fischer i Tropsch pod niskiem ciśnieniem (10—15 atm.) w temperaturze ok. 280°, otrzymując produkt pośredni między pierwszym a drugim, mianowicie mieszaninę alifatycznych połączeń tlenowych i węglowodorów. Przy tych doświadczeniach osiągnięto syntezę węglowodorów o ok. 70 atomach węgla i ciężarze cząsteczkowym ok. 1000.

Rentowność tych syntez nie została jeszcze wypróbowana, a możliwa jest ona jedynie przy należytej gospodarce energją cieplną.

Jak widać, możliwości w tym kierunku są wprost nieograniczone.

Rozdział gazów koksownianych przez silne oziębianie. — **J. BRONN.** — *Z. komprimierte flüssige Gase Pressluft-Ind.* **25**, *53—57, 78—81, 92—97 (1926).*

Autor podaje skład gazów z pieców koksowych i objaśnia przyczyny wahania się ilości poszczególnych składników, zwłaszcza azotu, którego zawartość od 7 do 20%

[1]) Chimie & industrie **13**, 179 (1925); ibid., **16**, 713 (1926).
[2]) Chimie & industrie **13**, 718 (1925).
[3]) Brennstoff-Chem., **4**, 276 (1923).
[4]) Brennstoff-Chem., **7**, 97 (1926).
[5]) Brennstoff-Chem., **8**, 165 (1927).

zależy od zmiennych ciśnień w komorach. Następnie omawia dzisiejsze sposoby zużycia i zwykłe uzyskiwanie produktów ubocznych. Siarkowodór usuwa się tylko wtedy, gdy gazy koksowniane mają zastąpić gaz świetlny, jakkolwiek zużytkowanie siarki z węgla ma duże gospodarcze znaczenie. Ważnym składnikiem gazu jest etylen, który łatwo przerobić można na alkohol lub eter etylowy. Tą drogą Niemcy byłyby w stanie dostarczyć rocznie conajmniej 2,8 miljonów hektolitrów alkoholu i uwolnić 182,000 ha roli z pod uprawy ziemniaków.

Autor sądzi, że nietylko należy wyzyskać etylen, ale także wodór i metan, a całą sprawę zużytkowania gazów koksownianych rozpatruje z odmiennego stanowiska gospodarczego i stwierdza, że gazy koksowniane powinno się rozłożyć na składniki, które następnie można zużyć w sposób najbardziej celowy.

Na podstawie prób laboratoryjnych, których wyniki podano, przekonano się, że po oddzieleniu CO_2 i benzolu należy razem skraplać węglowodory, a następnie poddawać je frakcjonowanej destylacji. Dalej opisano specjalną aparaturę fabryczną do przeróbki 300 m^3 gazu na godzinę, zbudowaną w „Rombacher Hüttenwerke, Abt. Oberhausen“ przez „Ges. für Lindes Eismaschinen“. W zakładzie tym opracowano metody otrzymywania czystego wodoru (98%), czystego metanu (95%) i mieszanin (metan-*B*, metan-*L*) oraz mieszaniny 3 obj. wodoru i 1 obj. azotu nadającej się do syntezy amonjaku. Na tej samej zasadzie zbudowano lub buduje Tow. Linde dalsze zakłady na przeróbkę 10,000 m^3 gazów koksownianych na godz. Gazy skomprymowane do 150 atm., zupełnie pozbawione związków siarkowych, sprzedaje się w butlach stalowych. Wodór 98% zużywają przeważnie do spawania metali. Mieszanina metanu z 8—10% etylenu, jakkolwiek ma dużo zalet, okazała się zrazu niepraktyczna, gdyż gaz taki uchodzi z bomby nierównomiernie w sposób udarowy. Zjawisko to omówione jest bliżej. Jako środek zaradczy stosowano częściowe obniżenie ciśnienia gazu na 25 atm. przez połączenie z pustemi butlami. Ta mienina nazwana „metan-*B*“ ma coraz większe zastosowanie jako materjał zastępujący gaz świetlny, a także do spawania metali. Przy lutowaniu blach ołowianych doskonałą okazała się mieszanina równych części metanu i wodoru, dając znaczne oszczędności gazu, czasu i kosztów. Taką mieszaninę nazwano „metan-*L*“.

Autor podaje również urządzenie, w którem zapomocą wentyli redukcyjnych można wprost sporządzać dowolne mieszaniny wodoru i metanu.

Przesyłka gazów w bombach stalowych na dalsze odległości nie jest ekonomiczna. Najwłaściwsze byłoby związanie produkcji tych gazów z dalszem zastosowaniem na miejscu np. do upłynniania węgla, uwodarniania produktów smołowych i olejów (Bergius, Melamid i t. p.), hartowania tłuszczów, syntezy amonjaku i t. d. Reaktywny etylen może być zużyty do różnych syntez. Pozostające gazy mogą być również zużyte w sposób praktyczny. Artykuł jest ilustrowany 4 rysunkami oraz 3 fotografjami. *J. D.*

O oznaczaniu tlenku węgla. — P. Lebeau i Ch. Bedel. — *Compt. rend.*, *179*, *108—110 (1924)*.

Proponowany przez A. Damiensa[1]) środek absorbcyjny dla CO, mianowicie zawiesina tlenku miedziawego w stęż. kw. siarkowym, przewyższa odczynniki dziś do tego celu używane. Autorzy przekonali się, że dodatek pewnych organicznych substancyj do odczynnika Damiensa, mianowicie związków o charakterze fenolowym, ułatwia absorbcję CO. Przez dodatek β-naftolu część tlenku miedziawego rozpuszcza się, a roztwór taki daje z tlenkiem węgla połączenie trwałe w zwykłej temperaturze.

---

1) Compt. rend. **178,** 849 (1924).

Według ich przepisów odczynnik sporządza się w następujący sposób: do 10 *g* β-naftolu w flaszce na 125 cm^3 dolewa się oziębionej mieszaniny 5 *g* tlenku miedziawego, 96 *g* H_2SO_4 (66^0 *Be*) i 5 *g* H_2O, składniki przerabia się przez dłuższy czas mieszadłem mechanicznem, sączy przez azbest wymyty kwasem siarkowym i wodą i wysuszony, w końcu pozostawia przez kilka dni w spokoju. O ile powstanie nieco osadu tlenku, oddziela się go przez dekantację. Odczynnik przechowuje się w flaszce dobrze zamkniętej, gdyż pod wpływem powietrza zwolna utlenia się, wydzielając kryształy, a jego zdolność absorbcyjna maleje. Tak sporządzony odczynnik zawiera około 2,9% tlenku miedziawego w roztworze, a 1 cm^3 absorbuje około 18 cm^3 *CO*. Powstające połączenie jest trwałe także przy 100^0, a dodatek wody nie odszczepia tlenku węgla. Odczynnik ten pochłania również łatwo etylen (20-krotną swą objętość), gorzej acetylen, zupełnie zaś nie działa na wodór, metan i jego homologi. Tlen działa na odczynnik bardzo powolnie. Dodatek β-naftolu do odczynnika Damiensa powoduje, że pracujemy z istotnym roztworem zamiast z zawiesiną, co ułatwia posługiwanie się zwykłemi aparatami absorbcyjnemi, poza tem otrzymujemy trwalsze połączenie przy tej samej sile absorbcyjnej. *J. D.*

O występowaniu syntolu przy dokonywanej pod ciśnieniem syntezie ropy i o syntezie wielkocząsteczkowych węglowodorów parafinowych z gazu wodnego. — F. FISCHER i H. TROPSCH. — *Brennstoff-Chem. 8, 165—167 (1927).*

Produkty katalitycznego uwodorzenia tlenku węgla przy ciśnieniu atmosferycznem są odmienne od produktów otrzymywanych przy ciśnieniach wysokich. Przy ciśnieniach ponad 100 atm., mimo nadmiaru wodoru powstają połączenia tlenowe, które łącznie nazwano „syntolem“, natomiast pod ciśnieniem zwykłem powstają przeważnie węglowodory szeregu parafinowego począwszy od metanu aż do wysokowrzących parafin.

W Kaiser Wilhelm-Institut przeprowadzono również próby przemiany gazu wodnego przy działaniu kontaktu, pod ciśnieniem 10—15 atm. Stwierdzono, że wtedy tworzy się mieszanina węglowodorów i połączeń tlenowych. Zauważono przytem, że przy dłuższem działaniu, obok związków płynnych i stałych, które oddestylowują z prądem gazu wodnego, zbiera się w masie kontaktowej pokaźna ilość parafin zawierających około 70 atomów *C* i o ciężarze cząsteczkowym około 1000.

W pracy tej nie podano ilości poszczególnych produktów uzyskanych tą drogą, natomiast szczegółowo wymieniono liczby odnoszące się do analiz elementarnych i oznaczeń wielkości cząsteczkowej. *J. D.*

4. TECHNOLOGJA BITUMINU NAFTOWEGO.

Objętościowe oznaczanie zawartości hexahydroaromatycznych weglowodorów we frakcjach ropy naftowej i mazi węglowej. — N. DANAILA i V. STOENESCU. — *Petroleum. Z. 23. 107 (1927).*

W powyższej publikacji zajmują się autorzy kwestją oznaczania hexahydroaromatycznych węglowodorów w ropie i mazi węglowej na drodze ilościowej dehydrogenizacji.

Wychodząc z przesłanek teoretycznych oraz na podstawie całego szeregu doświadczeń ze sztucznie sporządzonemi mięszaninami węglowodorów — wypracowali autorzy następujący schemat analityczny:

Badaną frakcję ropy naftowej osuszoną dokładnie przy pomocy $CaCl_2$ i sodu metalicznego — wykłóca się z 98,33 procentowym H_2SO_4 celem usunięcia węglowodorów aromatycznych i nienasyconych, następnie zaś poddaje się selekcyjnej dehydrogenizacji w temp. 300—310° C wobec azbestu platynowanego jako katalizatora (metoda Zielińskiego i Pawłowa). W tych warunkach hexahydroaromatyczne węglowodory (hexahydrobenzol, hexahydrotoluol, hexahydroksylol) redukują się do odpowiednich związków aromatycznych, które następnie oznacza się objętościowo przez absorbję 98,33 procentowym H_2SO_4. Można również oznaczać zawartość hexahydroaromatycznych związków przez mierzenie objętości wydzielonego w czasie dehydrogenizacji — wodoru, jednak ten sposób należy uważać za mniej pewny. — Podkreślić należy wybór platyny (azbestu platynowanego) jako katalizatora przy dehydrogenizacji, ze względu na istotnie selekcyjne działanie tejże, ograniczające się prawie wyłącznie do redukcji hexahydroaromatycznych węglowodorów, a w małym tylko stopniu powodujące przebiegi uboczne. Z tego też względu przy dehydrogenizacji prowadzonej dla celów analitycznych nie należy używać jakichkolwiek innych katalizatorów więc n. p. niklu metalicznego. Ponieważ jednak nawet wobec azbestu platynowanego mogą się wytwarzać przy dehydrogenizacji drobne ilości węglowodorów olefinowych — należy więc zawsze kontrolować oznaczenie uzyskanych przez redukcję — węglowodorów aromatycznych na takiej drodze analitycznej, która pozwala na oznaczanie obu tych grup węglowodorów obok siebie.

Publikacja zawiera szczegółowy opis aparatury i warunków pomiarów oraz podaje cały szereg wzorów służących do bezpośredniego obliczania ostatecznych wyników na podstawie dat z pomiarów uzyskanych. Dla frakcji 65—95° C z dwóch gatunków ropy rumuńskiej przytoczone są przykłady liczbowe. *Em. D.*

O liczbie „zesmalania“ (Verharzungszahl). — FRITZ HOEG. — *Petroleum. Z. 23. 116 (1927).*

Przy badaniach olejów transformatorowych dużą doniosłość posiada oznaczenie zdolności danego oleju do wytwarzania żywicznych (smolistych) substancyj w czasie ogrzewania. Oznaczenie to jest jednak o tyle błędnie wykonywane, że zamiast określenia istotnej ilości wytworzonych w czasie ogrzewania — żywicznych substancyj poprzestaje się z reguły na oznaczeniu całkowitej zawartości takowych w oleju po ogrzaniu nie uwzględniając przytem tego jak wielką była zawartość tych substancyj w oleju przed ogrzaniem. Właściwym więc oznaczeniem liczby „zesmalania“ winno być oznaczenie przyrostu ciał żywicznych w czasie ogrzewania, a nie całkowitej zawartości tych substancyj w oleju po ogrzaniu. Praktyczną doniosłość tej różnicy ilustruje autor na przykładach z praktyki. Wskazuje on między innemi na to, że np. dwa oleje transformatorowe, z których jeden posiadał liczbę „zesmalania“ = 0,36, a drugi = 0,38, które więc na podstawie tego oznaczenia muszą być uznane za równorzędne, w istocie różniły się znacznie między sobą, gdyż pierwszy olej posiadał przed ogrzaniem zawartość substancyj żywicznych = 0,29%, a drugi zaledwo 0,05% z czego wynika, że ogrzewanie pociągnęło za sobą w pierwszym wypadku przyrost ciał smolistych o 0,07% podczas gdy w drugim o 0,33% czyli w drugim wypadku przyrost był znacznie większy, a więc jakość oleju gorsza niż w wypadku pierwszym.

Następnie autor zwraca uwagę na związek zachodzący między liczbą „zesmalania“, a zmianą (przyrostem) kwasowości olejów transformatorowych w czasie ogrzewania i na to, że ten przyrost kwasowości jest cechą mogąca ewentualnie służyć do charakterystyki oleju. Dokładne ustalenie zależności jaka zachodzi między tą daną, a liczbą „zasmalania“ jest tematem dalszych badań. *Em. D.*

O regeneracji zużytych olejów smarowych i izolacyjnych. — R. A. WISZIN. — *Petroleum z. 23. 546 (1927).*

W powyższym artykule autor zastanawia się nad sposobem zmniejszenia importu olejów mineralnych do Rzeszy Niemieckiej i wskazuje na to, że jedyną drogą w tym kierunku prowadzącą jest powiększenie efektywnego wykorzystania używanych olejów przez systematyczną regenerację olejów zużytych. Omawiając następnie ogólne zasady tego ostatniego problemu, rozpatruje autor kwestje — na czem właściwie polega zużywanie się (psucie) oleju smarnego albo izolacyjnego i jak należy temu zużywaniu się zapobiegać, względnie w jaki sposób można zużyte oleje przeprowadzać z powrotem w stan nadający się do przeznaczonego użytku. Co do pierwszego z przytoczonych zagadnień podaną jest następująca teorja oparta na badaniach prof. Franka, Heydena, Typke'go, Bauma, Stägera, Heyda i innych: zużywanie się (psucie) oleju polega w pierwszym rzędzie na tem, że pewne mało odporne składniki oleju ulegają oksydacji wzgl. polimeryzacji pod wpływem tlenu powietrza przyczem przebiegi te zostają spotęgowane przez działające katalitycznie zanieczyszczenia oleju oraz przez wilgoć, ogrzewanie i inne czynniki. Poza tem ulegają oleje uszkodzeniu dzięki mechanicznym zanieczyszczeniom, które przenikają do nich w postaci kurzu, cząstek metalu, wody kondensacyjnej etc.

Sumarycznie biorąc przedstawia się całokształt przebiegu „zużywania się" oleju w ten sposób, że początkowo ulegają zmianom chemicznym najmniej odporne składniki oleju przyczem tworzą się przytem produkty oksydacji tego rodzaju jak laktony i kwasy kartoksylowe oraz produkty polimeryzacji znane pod ogólną nazwą „asfaltów". Substancje kwaśne reagują z otaczającymi metalami wzgl. z solami alkalji i ziem alkalicznych zawartemi w kurzu oraz w porywanych przez parę cząstkach wody przyczem tworzą się przytem mydła, które wraz z wspomnianemi już substancjami asfaltowemi wybitnie katalizują dalszą oksydację oleju. Omawiając z koleji dalsze zagadnienia mianowicie jak zapobiec psucu się olejów i jak regenerować olej zużyty, stwierdza autor, że co się tyczy „profilaktyki" olejowej, to w tej dziedznie trudno jest bardzo przedsięwziąść kroki decydujące, gdyż musiało by się w tym celu stosować oleje w atmosferze, zupełnie beztlenowej co dla olejów smarnych jest rzeczą wręcz niemożliwą, zaś dla olejów izolacyjnych (transformatorowych) jest sprawą bardzo trudną.

Natomiast „terapja" olejów t. j. usuwanie niedomagań używanego oleju jest zabiegiem bardzo celowym przyczem pamiętać należy, że zabieg ten tak samo jak i każdy zabieg leczniczy winien być wykonany zawczasu t. j. natychmiast po wystąpieniu pierwszych objowów „choroby", a to ze względu na wzrastającą szybkość psucia się oleju w miarę posuwania się procesów oksydacyjnych. Należy więc co pewien okres czasu przeprowadzać badanie używanych olejów w celu skontatowania czy stan ich nie wymaga odpowiedniego zabiegu poprawczego.

Przechodząc następnie do sposobów jakimi wspomnianą „terapję" zużytych olejów należy uskuteczniać, zatrzymuje się autor specjalnie nad metodą regeneracji olejów na drodze adsorbcyjnej przy użyciu florydyny Bennsmannowskiej jako adsorbensa. Podkreśla on, że metoda ta pozwala na całkowite usunięcie produktów oksydacji i polimeryzacji (jakoteż mydeł) bez zaatakowania pozostałych „zdrowych" składników oleju w przeciwieństwie do metod regeneracji olejów opartych na stosowaniu odczynników chemicznych tego rodzaju jak kwas siarkowy. Dalej zaletą tej metody jest łatwość wykonania całego zabiegu przez co odpada potrzeba zatrudniania do tego celu kwalifikowanych sił robotniczych i dzięki czemu całe postępowanie może z łatwością być stosowane na każdej fabryce.

Przebieg regeneracji olejów przy pomocy florydyny (krzemian glinowo-magne-

zowy) odbywa się technicznie w ten sposób, że sączy się olej przez odpowiednio wysoką warstwę florydyny w temperaturze 60—90° C. O ile olej zawiera bardzo dużo zanieczyszczeń mechanicznych, to należy go uprzednio oczyścić od nich przez przesączenie przez sączek koksowy, dzięki czemu unika się następnie zatykania się sączków florydynowych. Cały proces odbywa się w sposób ciągły, przyczem aparatura działa automatycznie, tak, że obsługa ogranicza się tylko do napełniania sączków florydyną i do opróżniania ich z niej po zużyciu. Zużycie florydyny jest zależne od stanu, w jakim podlegający regeneracji olej się znajduje, przeciętnie jednak można liczyć, że do regeneracji 100 kg oleju zużyć należy 10 kg florydyny. Przy kalkulacj! uwzględnić należy, że florydyna zatrzymuje w sobie pewne ilości oleju, które tem samem są stracone. Tego rodzaju straty na oleju wynoszą na 10 kg florydyny około 4—5 kg. Koszty ogrzewania filtrów oraz wstępnego oczyszczania określa autor w wysokości 5 fenigów od kilograma oleju.

Obliczenie rentowności pojedynczej instalacji o zdolności przeróbczej — 1000 kg dziennie uskutecznia autor w sposób następujący;

100 kg florydyny	25 Mk
ogrzewanie, wstępne oczyszczanie	5 Mk
robocizna odpada	
	30 Mk

Z 1000 kg zużytego oleju uzyskujemy przy regeneracji tylko około 950 kg, a więc dla utrzymania stanu posiadania musimy 50 kg oleju dokupić:

50 kg oleju po 50 f. za kilogram = 25 Mk.

Stąd koszty regeneracji 1000 kg oleju (wraz z dokupionemi 50 kg wynoszą 55 Mk
Wartość 1000 kg oleju zużytego wynosiła przed regeneracją (licząc 15 f. kilogram) . . . . 150 Mk

Ostatecznie więc 1000 kg regenerowanego oleju o jakości zupełnie nie ustępującej olejowi świeżemu kosztuje . . . . . 205 Mk
Natomiast cena 1000 kg oleju świeżego wynosi licząc po 50 f. kilogram 500 Mk

Tem samem przez regenerację oleju zaoszczędza się na danej instalacji 295 Mk dziennie.

Te oszczędności pokrywają całkowite koszty instalacji w niespełna 2 tygodnie.

Bensmann wprowadził w obieg trzy typy sączków florydynowych, które obliczone są na różne stopnie czystości regenerowanego oleju. Zdolność przeróbcza aparatów Bensmanna wynosi od 100 kg do 5000 kg oleju dziennie.

Należy pamiętać, że działanie adsorbcyjne florydyny jest funkcją czasu przyczem istnieje tutaj pewne optimum trwania procesu, które wynosi około 1 godziny. Z tego względu należy grubość warstwy florydyny i wielkość jej ziaren dobierać w ten sposób do danego oleju, by właśnie ten czas działania uzyskać. W tym celu zaleca się wykonywać próbne eksperymenty w tym kierunku na małych filtrach o pojemności 50 gr florydyny i 500 gr oleju. *Em. D.*

8. CERAMIKA, SZKŁO, CEMENT, MATERJAŁY BUDOWLANE.

Termiczne własności materjałów ogniotrwałych i czynniki wpływające na tle własności. — A. T. GREEN. — *Trans. Ceram. Soc. England.* **25**. *361—386. (1926).*

Autor podaje dane liczbowe, dotyczące nastędujących własności materjałów ogniotrwałych: ciepła właściwego, pojemności cieplnej, przewodnictwa termometrycznego, przewodnictwa cieplnego i zdolności promieniowania. Dane te autor zebrał z prac własnych oraz wielu innych autorów.

Ciepło właściwe: *a)* materjałów z gliny ogniotrwałej (przeciętne)

Temp.	25°	200°	400°	600°	800°	1000°	1200°	1400°
C. wł.	0.193	0.213	0.245	0.278	0.304	0.314	0.323	0.332

b) materjałów krzemionkowych (przeciętne)

Temp.	200°	400°	600°	800°	1000°	1200°	1400°	
C. wł.	0.219	0.253	0.279	0.298	0.312	0.324	0.334	

c) cegieł magnezytowych

Temp.	100°	200°	400°	600°	800°	1000°	1100°	
C. wł.	0.239	0.250	0.271	0.293	0.313	0.334	0.345	

d) innych materjałów ogniotrwałych

Rodzaj materjału	Granice temperatur	Średnie c. wł.	Uwagi
Dwutlenek cyrkonu	25° — 1000° 25° — 1400°	0.157 0.175	czysty
Tlenek wapnia	375° — 400° 590° — 680°	0.181 0.193	czysty stopiony tlenek
Tlenek glinu	15° — 100° 15° — 510°	0·2003 0.2460	
Cegła chromitowa	30° — 218° 30° — 579° 30° — 894°	0.178 0.221 0.215	skład: SiO_2 21.80% Al_2O_3 30.10 „ Fe_2O_3 13.67 „ MgO 12.47 „ Cr_2O_3 19.47 „
Karborund	w temp. 200° 400° 500° 600° 800° 1000°	0.233 0.277 0.282 0.275 0.225 0.129	krystaliczny

Należy podkreślić, że ciepło właściwe materjałów tego samego rodzaju, lecz o dużej różnorodności budowy jest równe oraz, że różnica pomiędzy wartościami ciepła właściwego materjałów z gliny ogniotrwałej i materjałów krzemionkowych jest bardzo mała.

Pojemność cieplna w kalorjach na 1 cm^3.

Temp.	Materjały z gliny ogniotrwałej	Materjały krzemionkowe	Materjały magnezytowe	Materjały cyrkonowe
100°	0.400	0.349	0.621	0.470
1000°	0.570	0.495	0.842	0.852

Przewodnictwo termometryczne.

Autor w następujący sposób określa spółczynnik tej wielkości w układzie *C. G. S.*: „Spółczynnik ten wyraża wzrost temperatury 1 cm^3 materjału, wywołany przez przepływ 1 kalorji w ciągu jednej sekundy przez powierzchnię 1 cm^2 i warstwę grubości 1 *cm* przy różnicy temperatur pomiędzy rozważanemi przekrojami równej 1°. Wielkość tę można wyznaczyć bezpośrednio z wzoru Fourier'a lub też obliczyć z równania $K = k \cdot d \cdot s$, gdzie K — spółczynnik przewodnictwa cieplnego, k — spółczynnik przewodnictwa termometrycznego, $d \cdot s$ pojemność cieplna.

Rodzaj materjału	600°	700°	800°	900°	1000°	1100°	1200°	1300°
Materjały z gliny ogniotrwałej	0.0023	0.0024	0.0025	0.0026	0.0027_5	0.0029	0.0030_5	0.0033
Materjały krzemionkowe	0.0031	0.0031_5	0.0032_5	0.0033	0.0034	0.0035_5	0.0038	0.0041
Materjały magnezytowe	0.0035	0.0033	0.0030_5	0.0029	0.0026_5	0.0024_5		

Tablica powyższa podaje przykłady spółczynnika oznaczone przez autora dla różnych typów materjałów ogniotrwałych. Z przykładów tych wynika, że w przypadku cegieł ogniotrwałych i krzemionkowych spółczynnik ten rośnie wraz ze wzrostem temperatury, w przypadku cegieł magnezytowych maleje.

Przewodnictwo cieplne:

Autor obliczał tę wielkość, posiłkując się podanym wyżej wzorem $K = k \cdot d \cdot s$, przeprowadzając pomiar bezpośredni dla wielkości k. Poniższe dane są przykładami znalezionych wielkości dla różnych materjałów ogniotrwałych.

Spółczynnik przewodnictwa cieplnego:

Rodzaj materjału	600°	700°	800°	900°	1000°	1100°	1200°	1300°
Materjały z gliny ogniotrwałej	0.0014	0.0014_5	0.0015	0.0016_5	0.0017	0.0018	0.0019	0.0021
Materjały krzemionkowe	0.0014_5	0.0015_5	0.0016	0.0017	0.0018_5	0.0020	0.0022	0.0024
Materjały magnezytowe	0.0017_5	0.0017	0.0017	0.0016_5	0.0016_5	0.0016		

Przewodnictwo cieplne materjałów z gliny ogniotrwałej i materjałów krzemionkowych wzrasta wraz ze wzrostem temperatury przyczem odpowiednie spółczynniki, aczkolwiek wykazują różnice dla poszczególnych materjałów, są wielkościami zbliżonemi do siebie. Przewodnictwo materjałów magnezytowych maleje ze wzrostem temperatury. Należy podkreślić fakt, że cegły z gliny ogniotrwałej i cegły krzemionkowe mają tem większe przewodnictwo, im w wyższej temperaturze zostały wypalone.

Przewodnictwo zależy również od porowatości materjału. Bliższe badania tego zagadnienia wykazały, że w niskich temperaturach (poniżej 1000°) materjały porowate gorzej przewodzą ciepło; w temperaturach powyżej 1000° przewodnictwo przez przestrzenie porów osiąga dzięki promieniowaniu i unoszeniu ciepła wielkości porównywalne z przewodnictwem stałego materjału tak, że wpływ porowatości maleje ze wzrostem temperatury.

W uzupełnieniu wiadomości o przewodnictwie cieplnem materjałów ogniotrwałych autor podaje następujące dane.

Spółczynnik przewodnictwa cieplnego w temp. 1000°:

Karborund	Magnezyt	Chromit	Glina	Krzemionka
0.0231	0.0071	0.0057	0.0042	0.0020

oraz spółczynnik przewodnictwa cieplnego dla ziemi okrzemkowej (materjał izolujący).

Temp.	0°	100°	400°
spółcz. przew. wł.	0.000144	0.000183	0.000219

Zdolność promieniowania określa autor stosunkiem ilości ciepła wypromieniowanego przez jednostkę powierzchni danego materjału do ilości ciepła wypromieniowanego w tych samych warunkach przez „ciało czarne". Badania wstępne autora wykazały, że wartość przeciętna zdolności promieniowania wynosi dla materjałów z gliny ogniotrwałej 0.72. *J. K.*

15. DIVERSA.

Nowy gatunek kauczuku „Sprayed Rubber". — *India. Rubber J.* **65**, *259 (1923) i J. Ind. Eng. Chem.* **15**, *1267 (1923).*

Około 75% ogólno-światowej produkcji kauczuku stanowią gatunki standartowe: 1) dziki kauczuk Pará i 2) gatunki kauczuk z plantacji Smoket Sheet oraz Pale Crepe. Obecnie amerykanie starają się wprowadzić na rynek zupełnie nową odmianę kauczuku z plantacji, która różni się od poprzednich sposobem otrzymywania.

Wiadomo, że kauczuk Pará otrzymuje się z soku mlecznego kauczukowego, t. zw. lateksu, dziko rosnących drzew Hevea, przez odparowanie go nad dymiącym

ogniskiem. Operacja ta odbywa się nader prymitywnie. Nad ogniskiem umieszcza się kij z gomułką stwardniałego kauczuku na końcu. Tę gomułkę raz po raz zanurza się w naczyniu z lateksem i suszy się, obracając nad ogniskiem. Tym sposobem powstają duże bochenki kauczuku złożone z cieniutkich warstewek.

Produkcja gatunków Smoket i Sheet i Pale Crepe odbywa się na plantacjach przez ścinanie lateksu kwasem octowym. Przy otrzymywaniu krepy rozcieńcza się lateks wodą do 20% zawartości kauczuku. Przed podaniem rozcieńczonego kwasu octowego dodaje się pewną ilość $NaHSO_3$, dzięki czemu kauczuk nie ciemnieje po wyjęciu z surowicy. Gdy zakończy się proces ścinania się, kauczuk przepuszcza się przez walce-płóczki, które wypłókują z niego większą część pozostałości z surowicy i resztki kwasu octowego. Wymyty kauczuk przepuszcza się jeszcze przez specjalne walce, z których kauczuk wychodzi w postaci cienkich arkuszy o charakterystycznej, chropowatej powierzchni. Arkusze te suszy się następnie w specjalnych suszarkach próżniowych lub na powietrzu.

Dla otrzymania Smoket Sheet lateks rozcieńcza się do 15% zawartości kauczuku i ścina kwasem octowym bez dodawania $NaHSO_3$. Otrzymany zbity osad, mający kształt placka, przepuszcza się przez deseniowo ryflowane walce, które nie wymywają, a tylko wyciskają część surowicy i wytłaczają na arkuszach odpowiedni deseń. Arkusze jeszcze wilgotne wędzi się w ciągu 9—10 dni w 45—50° *C* w specjalnych wędzarniach.

Porównując własności trzech wyżej wymienionych gatunków kauczuku, można zauważyć, że pod niektóremi względami naprzykład odporności na starzenie się, kauczuk Pará jest wyższy od kauczuku z plantacji. Zjawisko to nasunęło myśl, że przyczyną jego są te niekauczukowe części lateksu, które na plantacjach w mniejszym lub większym stopniu giną, a w Pará są całkowicie zachowane. Doświadczenia z kauczukiem kompletnie pozbawionym składników niekauczukowych potwierdziły te przypuszczenia.

Jako logiczny skutek tych badań powstał nowy gatunek kauczuku plantacyjnego otrzymywany w taki sposób, aby mógł zachować maksymum swoich składników niekauczukowych.

Proces otrzymywania nowego gatunku zwanego „Sprayed Rubber“ (kauczuk rozpylony) polega na tem, że lateks spływa cienkim strumieniem na szybko obracającą się tarczę i rozpyla się na drobniutkie kropelki, które szybko schną w strumieniu ogrzanego powietrza. Do fabrykacji służy aparat, składający się z komory w kształcie ściętej piramidy o podstawie 27 m², wysokości 9 m. U góry znajduje się otwór, przez który wdmuchuje się gorące powietrze. Otwory wylotowe dla powietrza są umieszczone na obwodzie dna komory. Tarcza, umieszczona pod otworem, robi około 100 obrotów na minutę. Rozpylony na tarczy lateks, opadając na dno komory w powietrzu ogrzanym do 176° C traci wszystką wilgoć i tworzy na dnie biały puszysty osad. W aparacie tym można otrzymać 300—400 kg suchego kauczuku na godzinę.

Wynalazcą nowego procesu jest Ernest Hopkinson z United States Rubber Co.

Proces ten posiada następujące zalety: 1. Zabiera znacznie mniej czasu i miejsca, niż normalna koagulacja z niezbędnemi procesami mycia, suszenia, wędzenia etc., przez co jest znacznie tańszy: 2. Otrzymany surowiec posiada lepsze własności, niż normalne standartowe gatunki, a mianowicie: wulkanizuje się szybciej, po wulkanizacji osiąga wyższe własności mechaniczne i posiada większą odporność na starzenie się.

Niektóre różnice uwydatnia następująca tablica, która podaje optima wulkanizacji mieszanek 90 cz. kauczuku i 10 cz. *S* przy 131° C dla różnych gatunków:

	Pale Crepe	Smoket Sheet	Sprayed Rubber	Pará
czas trwania wulkanizacji	180 min.	165 min.	120 min.	210 min.
maksymalne obciążenie	248 kg/cm²	244 kg/cm²	282 kg/cm²	250 kg/cm²
maksymalne wydłużenie	10,1	10,2	10.	10,3

Odporność na starzenie się obserwowano w ciągu 3 lat i przekonano się, że guma z kauczuku Sprayed Rubber posiada wyjątkową zdolność zachowywania bez zmiany swoich własności w ciągu tego czasu. *M. S.*

JAN PROT.

PRZEGLĄD LITERATURY, DOTYCZĄCEJ MATERJAŁÓW WYBUCHOWYCH ZA ROK 1926.

(Dokończenie).

Drugim ciekawym momentem jest, że autor po raz pierwszy zastosował promienie Roentgena do badania spłonek i zapalników elektrycznych. Rodzaj sprasowania materjałów wybuchowych w spłonce ma wielkie znaczenie; im większa jest gęstość materjału w spłonce (oczywiście, tylko do pewnego maksymum), tem lepsze działanie spłonki; błędy w sprasowaniu, powodujące, że spłonka działa nieprawidłowo, można wykryć zapomocą promieni Roentgena. Aby osiągnąć równomierną gęstość materjałów wybuchowych w spłonce, należy rozdzielić prasowanie na parę okresów stopniowych; i pod tym względem promienie Roentgena mogą służyć jako kontrola sprasowania. Nakoniec, główki zapalników elektrycznych są przyrządem o małych rozmiarach i bardzo precyzyjnym; o ile główka posiada jaki błąd, to wskutek maleńkich jej wymiarów trudno go na razie wykryć; w tym wypadku promienie Roentgena oddają nieocenione usługi. — Drugi ciekawy artykuł ogłosił Sucharewski w czasopiśmie „Wojna i technika". (Nr. 253, 1926), p. t. „O zjawiskach, występujących przy wybuchu ciał pustych i o znaczeniu zasady pustej przestrzeni w technice wybuchowej". Badania nad wybuchem ciał pustych przeprowadzali w latach 1914 i 1924 Neumann i Kast; Neumann doszedł na zasadzie swych doświadczeń do wniosku, że siła przebicia naboi z pustą przestrzenią jest znacznie większa, niż naboi normalnych, jednakże jest ona niezależna od kształtu i wymiarów pustej przestrzeni, Kast natomiast był zdania, że praktycznie strzelanie z pustą przestrzenią nie ma znaczenia. Sucharewski przeprowadził dla przemysłu metalurgicznego szereg doświadczeń i dochodzi na zasadzie ich do wniosków sprzecznych ze zdaniem Neumanna i Kasta: 1) Jednoczesne wykorzystanie zasady pustej przestrzeni i zapalania materjałów wybuchowych przez fale kumulatywne (dwie fale wybuchu lontu detonacyjnego o kierunkach przeciwnych, spotykające się w materjale wybuchowym, który ma detonować) zwiększa znacznie siłę kruszącą materjału; to spostrzeżenie ma duże znaczenie praktyczne ze względu na zużycie materjałów wybuchowych i bezpieczeństwo przy strzelaniu. 2) Kształt pustej przestrzeni ma bardzo wielkie znaczenie; najlepsze wyniki osiąga się przy kształcie półokrągłym, gorsze — przy konicznym, kwadratowym i innych; wyjaśnienie powyższego zjawiska polega na tem, że przy półokrągłym kształcie fale detonacji, spotykające się w środku pustej przestrzeni, wywierają większe działanie w kierunku osi. 3) Przy większych ładunkach, potrzebnych do rozsadzania metalu i żelazobetonu oszczędza się przy

stosowaniu pustej przestrzeni na materjale wybuchowym. Na zasadzie teoretycznych rozważań i swych doświadczeń Sucharewski dochodzi do wniosku, że przy strzelaniu z pustą przestrzenią następuje to samo zjawisko, co przy spotykaniu się fal wybuchu o kierunkach przeciwnych w loncie detonacyjnym (fale kumulatywne); wskutek tego następuje ogrzanie adjabatyczne wzgl. podwyższenie temperatury, które uzewnętrznia się w zwiększeniu szybkości detonacji i siły kruszącej. Natura obu zjawisk (fala kumulatywna i strzelanie z pustą przestrzenią) jest według Sucharewskiego ta sama.

Z angielskich pism przeglądałem tygodnik „Colliery Guardian and Journal of the Coal and Iron Trades". Jest tam mało artykułów, traktujących o materjałach wybuchowych jako takich, przeważnie umieszczone są tam prace o zastosowaniu i użyciu strzeliw w kopalniach. Treści paru większych artykułów o gazach kopalnianych nie przytaczam, ponieważ sprawy te omówiłem już poprzednio. Natomiast ciekawy artykuł ukazał się w The Physical Review (**25.** 870 1925) Johna E. Smitha o fotografji jako o środku mierzenia szybkości detonacji. Autor napełniał prochem rurę metalową, zaopatrzoną w równych odstępach w otwory; równolegle do tego naboju — przesuwa się czuła błona fotograficzna. Między błoną i rurą metalową wytwarzano iskry elektryczne o dużej częstotliwości; iskry te dają na błonie obrazy w kształcie linij równoległych. Na jednym końcu naboju zostaje zapoczątkowany wybuch, a jednocześnie puszcza się w ruch maszynę elektryczną. Znając szybkość przesuwania się błony, odległość między otworami rury metalowej, oraz czas pomiędzy jedną iskrą a drugą, można zapomocą prostego wzoru obliczyć szybkość detonacji materjałów wybuchowych. W ten sposób autor wyliczył, że szybkość detonacji badanego prochu wynosiła 261 *m/sek.* rtęci piorunującej zaś — 1205 *m/sek.*

Przechodzę obecnie do przemysłu materjałów wybuchowych w Stanach Zjednoczonych Półn. Ameryki. Miesięcznik wychodzący w Wilmingtonie, Delaware „The Explosives Engineer" mało zajmuje się samym przemysłem materjałów wybuchowych, dużo natomiast uwagi poświęca kwestji bezpieczeństwa w kopalniach i podjętym w tym kierunku usiłowaniom. Bardzo interesującym jest też dział nowych zastosowań materjałów wybuchowych do rozmaitych celów, ułatwiających pracę ludzką i dających dużo oszczędności czasu.

Niema prawie numeru miesięcznika tego, w którymby nie była omawiana sprawa bezpieczeństwa w kopalniach.

C. A. Brooks w zesz. czerwcowym tego miesięcznika opisuje urządzenia zapobiegające wypadkom w kopalni w Homestake. Wychodzi z założenia, że większa część wypadków daje się zupełnie uniknąć przez zaprowadzenie odpowiednich środków bezpieczeństwa i zastosowanie właściwych metod.

Ogólny nadzór nad wszystkiemi sprawami, dotyczącemi bezpieczeństwa pracowników, ma ad hoc mianowany inżynier i asystent jego. Łącznie z inż. bezpieczeństwa pracują dwa komitety: Centralny komitet bezpieczeństwa i robotniczy komitet bezpieczeństwa. Co drugie zebranie — odbywają wspólnie obydwa komitety. Na zebraniach tych omawia się wszelkie kwestje, odnoszące się do zapobiegania wypadkom i inż. bezpieczeństwa zdaje raport z mniejszych lub większych wydarzeń w czasie od ostatniego zebrania. Udzielane są rady i dyskutowane sposoby, mogące zapobiec powtórzeniu się wypadku. Przed łącznemi posiedzeniami z Centralnym komitetem przeprowadzona jest gruntowna inspekcja kopalni przez odnośnych członków Komitetu robotniczego, w asystencji nadzorcy. Wprowadzony jest system nagród pieniężnych dla tych, którzy działalnością swoją przyczyniają się do zapobieżenia wypadkom.

Najróżnorodniejsze środki są stosowane dla popierania bezpieczeństwa. Wszyst-

kim członkom obydwu komitetów rozdaje się numery gazety „Bezpieczeństwa Narodowego“, urządza się wykłady wieczorne dla robotników, zapomocą których inżynierowie kopalni obznajamiają ich z czynnościami, odnoszącemi się do przemysłu kopalnianego; uczą ich obchodzenia się z materjałami wybuchowemi, rozdają broszury, poruszające odnośne tematy, dają wskazówki dotyczące niesienia pierwszej pomocy i wogóle ratownictwa. Czynnikiem pomocniczym są kinematografy, w których wyświetlają wyrób materjałów wybuchowych i ich zastosowanie. Nadzwyczajne też środki ostrożności stosuje kopalnia przy używaniu materjałów wybuchowych. Magazyny prochu, w których przyjmuje się materjał wybuchowy, oddalone są o 5 mil ang. od kopalni; stąd wysyła się transporty po 300 skrzynek i spuszcza do pomieszczeń pod ziemią, ogrzewanych parą. Z tych pomieszczeń przenosi się po 20 skrzynek do mniejszych magazynów. Trzech ludzi rozdziela materjał wybuchowy, spłonki i lonty przed południem, popołudniu zaś tną lonty i wpychają je do spłonek. Robotnik od prochu prowadzi dokładny rejestr ilości materjału wybuchowego, lontów i spłonek wydanej każdemu górnikowi i daje wskazówki jak mają być materjały te użyte. Następujące przepisy są stosowane: Używanie drewnianych korków, zapalanie nie więcej niż 15 strzałów przez jednego robotnika, używanie lontów długości nie mniej niż 2 stóp, dozorowanie strzału dopóki się nie zapali, trzymanie się zdala przez $^1/_2$ godziny w razie częściowej detonacji, zamieszczanie w biuletynie wszystkich niedokładnych detonacyj, wiercenie otworów w odległości nie mniejszej niż 2 stopy jeden od drugiego i inne przepisy, mające na celu bezpieczeństwo.

Towarzystwa kopalń wychodzą z założenia, że jednym z najważniejszych czynników bezpieczeństwa jest zatrudnianie robotników zdrowych i utrzymywanie ich w zdrowiu i zadowoleniu. Dlatego też wszyscy robotnicy, wstępujący do kopalni, poddawani są badaniom lekarskim. Tow. ze swej strony dostarcza robotnikom i ich rodzinom różnych rozrywek. Do rządu tych należą: Bibljoteki, czytelnie, pokoje do rozmowy, bilardy, stoły do gier, kręgielnie, baseny do pływania, sale gimnastyczne i teatr, gdzie odbywają się też pokazy kinematograficzne. Pozatem wszelka pomoc lekarska jest bezpłatna dla robotników i ich rodzin; ambulans stale czynny i odprowadzający, choćby najmniej poszkodowanych na ciele, do szpitala. Niezależnie od szpitala, utrzymywana jest należycie wyekwipowana stacja ratunkowa, opatrzona w aparaty do oddychania i inne pomocnicze urządzenia. Przy stacji duża sala, gdzie uczą udzielania pierwszej pomocy i praktycznego jej stosowania. Rezultaty tych wszystkich urządzeń dają jaknajlepsze wyniki.

Przejdźmy teraz do organizacyj społecznych. Od szeregu lat funkcjonuje w Ameryce „United States Bureau of Mines“ („Biuro Kopalń Stanów Zjednoczonych“), organizacja obejmująca niemal wszystkie kopalnie Stanów Zjednoczonych i reprezentująca interesy tychże kopalń. Instytucja ta podzielona jest na sekcje, z których każda opracowuje pewien dział. Jednem z najgłówniejszych zadań „Bureau of Mines“ jest badanie bezpieczeństwa w kopalniach, gromadzenie faktów dla statystyki i obmyślanie środków przeciwdziałających wypadkom. Przed dwoma laty powstała ekspozytura tej instytucji pod nazwą: „The National Safety Competition“ („Narodowe współubieganie się o bezpieczeństwo“), której dążeniem jest — zmniejszanie nieszczęśliwych wypadków, przez wyznaczanie nagród tym kopalniom, które w ciągu roku wykażą najmniejszą ilość wypadków. W tym celu każdy członek ekspozytury jest obowiązany w miesięcznych raportach podawać wypadki, na skutek których robotnik więcej niż 1 dzień pozostawał poza fabryką. Jest to jakby nieustający konkurs, który wywołał poważną emulację pomiędzy kopalniami i daje, dzięki sprawozdaniom miesięcznym, cenny materjał statystyczny macierzystej instytucji „Bureau of Mines“. W pierwszym roku zapisało się do tej ekspozytury 300 członków. Do każdego

numeru „The Expl. Engin." dołączony jest formularz dla chcących przystąpić do tej organizacji. Rezultaty pod względem zmniejszenia się liczby wypadków w kopalniach, dzięki temu konkursowi, są bardzo dodatnie. 29-go kwietnia 1926 r. były przyznane pierwsze nagrody, w formie artystycznie wykonanych statuetek z bronzu z napisem: „Sentinels of Safety" („Warty bezpieczeństwa"), wzmianek zaszczytnych i t. d. Każdy robotnik kopalni, której przyznano odznaczenie, otrzymuje dyplom honorowy, artystycznie wykonany. W „Expl. Engin." zamieszczone są portrety kierowników kopalń, którzy otrzymali nagrody.

Badania, przeprowadzone przez „Bureau of Mines", wykazały, że w przemyśle górniczym w ciągu roku:

1. 20% zajętych w kopalniach robotników podlega mniej lub więcej dotkliwym obrażeniom w ciągu roku, wskutek nieszczęśliwych wypadków, przy miljonie pracujących w kopalniach Stanów Zjednoczonych, 2. strata czasu wywołana temi wypadkami stanowiła 8—10% całego czasu pracy wszystkich robotników, 3. przy wydarzeniach możliwych do uniknięcia — 75% powstaje przez nieostrożność i nieprzestrzeganie odnośnych przepisów, przyczem wina bywa często zarówno po stronie pracodawców jak i pracobiorców, np. przy wypadkach, spowodowanych spadaniem brył ze stropów, stanowiących mniej więcej połowę wszystkich nieszczęść z wynikiem śmiertelnym i około $^1/_3$ wszystkich wypadków z mniej fatalnym skutkiem. Znaczną też ilość nieszczęśliwych wydarzeń powodują lokomotywy i wagony w kopalniach, bo $^1/_5$ część ciężkich wypadków i około $^1/_3$ mniej dotkliwych obrażeń; 4. około 6 miljonów dolarów stanowi roczne odszkodowanie rodzinom robotników, którzy postradali życie w kopalniach. Sumę tę wypłacają rocznie komisje odszkodowań danego Stanu i Tow. ubezp. Bardzo znaczne sumy pochłania leczenie i środki lecznicze dla 200 tysięcy robotników, oraz robocizna wypłacana robotnikom przez czas choroby. Straty te nie obejmują uszczerbku w zarobkach, nieuwzględnianych przez prawa Stanu i które ponosi pracownik. Nie bierze się też w rachubę cierpień oraz uszkodzeń organizmu ludzkiego, które pieniądzmi okupić się na dają. Dla tego też zarówno względy humanitarne jak i materjalne nakazują stosowanie w najszerszych rozmiarach środków zapobiegających wypadkom, względnie znacznie zmniejszających ich liczbę.

Stany Zjednoczone wydobywają obecnie największą ilość węgla na świecie w stosunku do ilości mieszkańców, wykazują najmniejszą ilość wypadków śmierci, w stosunku do wydobytego tonnażu, jakkolwiek w kopalniach węgla wypadki nieszczęśliwe stanowią 80% ogólnej ilości wypadków w kopalniach.

Trojakie zadanie ma obecnie do spełnienia Ameryka: powiększenie ilości produkowanego węgla na jednego mieszkańca, obniżenie ilości wypadków śmierci w stosunku do wydobywanego węgla i zmniejszenie wypadków nieszczęśliwych na 1000 robotników zajętych w przemyśle górniczym.

Byłoby bardzo pożądane, aby w kraju naszym powstała instytucja, wzorowana na amerykańskiej „United States Bureau of Mines", któraby zespoliła cały przemysł górniczy w Polsce, z udziałem inżynierów pracujących w tym przemyśle, tworząc, w miarę potrzeby, sekcje, któreby zajmowały się odrębnemi działami przemysłu górczego. Jedną z najważniejszych — byłaby sekcja bezpieczeństwa w kopalniach, której zadaniem byłoby, między innemi, opracowywanie odnośnej statystyki. Przytoczone powyżej dane statystyczne, dotyczące stosunków w Ameryce, pouczają nas jak bardzo narażone jest życie robotników w kopalniach. Stany Zjednoczone chełpią się, że w stosunku do wydobywanego tonnażu, u nich najmniej jest wypadków, a jednak, gdyby nie było świeżego przypływu, to przy miljonie robotników i 200 tysiącach, ulegających wypadkom w ciągu roku, po 5 latach cały zastęp robotników pracujących

w kopalniach — ucierpiałby wskutek wypadków, pociągających za sobą kalectwa, utratę zdrowia, choroby chroniczne i t. d., nie mówiąc już o katastrofach, powodujących utratę życia. O ile straszniejszą byłaby statystyka w kraju naszym!

Wielce pożądanem byłoby też zastosowanie i u nas metody powyżej opisanej emulacji pomiędzy kopalniami, gdyż niewątpliwie dałaby dobre rezultaty. Przyczyniłaby się znacznie do współdziałania robotników z dozorcami i kierownikami ruchu pod względem przestrzegania przepisów bezpieczeństwa w kopalniach. Przy rywalizacji tego rodzaju, należy brać pod uwagę czynniki natury psychologicznej, wielce dodatnie, wytwarzające solidarność pomiędzy robotnikami, a dozorcami i kierownikami ich pracy. Kwestja materjalna nie odgrywa tu roli; niewielki nakład na nagrody i dyplomy mógłby być łatwo pokryty przez składki uczestników organizacji.

Jeżeli przedmiotowi temu tyle miejsca poświęciłem, to głównie dla tego, że kwestję tę uważam za palącą, mającą doniosłe znaczenie społeczne.

Przechodzę z kolei do nowych zastosowań materjałów wybuchowych w Ameryce. Zastanawia tu przedewszystkiem dokładność, niemal precyzyjność, z jaką niektóre roboty są wykonywane. — W zesz. lipcowym C. D. Peacock, inżynier materjałów wybuchowych, opisuje obalenie komina fabrycznego z cegieł, wysokości 125 stóp, otoczonego z 3-ch stron budynkami i urządzeniami, które należało ochronić przy spadaniu komina. Swobodną była jedynie strona zachodnia. Dla zabezpieczenia budynków, znajdujących się w odległości 92 stóp od komina, ustawiono ochrony z drzewa. Po detonacji ostatnich ładunków, komin zaczął się przechylać w kierunku zachodnim, zsuwając się na część podstawy, która nie była rozsadzona. W tym samym czasie na wysokości 25 stóp od podstawy rozwalił się i, spadłszy na ziemię, zatracił swą formę. Komin spadł pionowo do zachodniej powierzchni podstawy, nie wyrządziwszy najmniejszej szkody. Ciężka obręcz żelazna, umieszczona na wierzchołku komina, spadła w odległości 200 stóp, cegły zaś 180 stóp od podstawy. Ze zwalonej cegły 75% nadawało się do dalszego użytku. W tymże zesz. lipcowym opisana jest zmiana koryta rzeki Schuykill niedaleko portu Clinton w Pensylwanji. — Filadelfijskie Tow. kolejowe, czyniąc zadość znacznie wzmożonej komunikacji towarowej, byłoby zmuszone przy Pulpit Rock, gdzie istniał tunel długości 200 stóp dla jednego toru, zbudować drugi tunel, pozatem skonstruować dwa nowe mosty, gdyż siła nośna, wcześniej zbudowanych dwóch mostów, okazała się niedostateczną wobec znacznie podwyższonej wagi pociągów, obciążających mosty te przy przejeździe. Okazało się jednak, że, zmieniając bieg rzeki przez budowę kanału, uzyska się tereny, wystarczające do przeprowadzenia podwójnego toru, i że koszta zmiany koryta rzeki są znacznie mniejsze od kosztów przekopania tunelu i budowy dwóch nowych mostów. Nowy kanał został wykopany przy użyciu materjałów wybuchowych; 330.000 jardów^3 ziemi i skał wydobyto przy pomocy olbrzymich łopat, poruszanych parą. Ziemię tę w następstwie użyto do wypełnienia starego koryta rzeki. Nowy ten kanał miał 210 stóp szerokości i 35 stóp głębokości; brzegi zostały odpowiednio zabezpieczone. Podczas wydrążania były przeprowadzone tamy z każdej strony nowego koryta rzeki dla przeszkodzenia wtargnięciu wody z rzeki Schuylkill. Robota ta trwała 6 miesięcy. Po wykończeniu kanału, tamy zniesiono zapomocą dynamitu i rzeka Schuylkill wstąpiła w nowe koryto.

W kwietniowym numerze miesięcznika, inżynier geolog naftowy Leon Ranney opisuje szczegółowo wynalazek swój, umożliwiający zapomocą pogłębiania szybu i przeprowadzania tuneli, wydobywanie nafty z pól, które zostały jużporzucone, jako wyczerpane. Autor wychodzi z założenia, że niedalekim jest czas, kiedy naftę wydobywać będziemy nie przez wiercenie, lecz zapomocą sposobów stosowanych w kopalniach. Fakt, że odkrywanie nowych pól naftowych jest coraz

trudniejsze — dało pochop inżynierom do dobywania ropy zapomocą nowych metod bardziej intensywnych. Wielu inżynierów jest zdania, że pola, uważane za wyczerpane, zawierają w piasku około 80% ropy. Z początku wynalazek Ranneya miał być stosowany do wydobywania tej ogromnej rezerwy z dobrym zyskiem; okazało się jednak, że jest on korzystny również przy dobywaniu ropy wogóle, dając możność ściągania nafty wprost ze źródła. Zapomocą pogłębiania szybu, toruje się drogę do rejonu piasku, zawierającego ropę, nad którym lub też pod którym znajduje się pokrywa skalna. Od dna szybu przeprowadzone są tunele przez górną pokrywę skalną lub też poniżej dolnej, nigdy zaś przez piasek zawierający ropę. Rezerwę niewydobytego dotąd, wskutek niewłaściwej metody eksploatacji oleju skalnego, ocenia się w St. Zjedn. na 40 bilionów beczek.

Nowa metoda wydobywania nafty inż. Leona Ranneya jest obecnie zaprowadzona w polach naftowych w Jacksboro, st. Texas. Patent zgłoszono pod kontrolą „Standard Development Co.“, wynalazek subsydjuje „Standard Oil Cy.“ w New-Jersey.

Ciekawe też są roboty prowadzone zapomocą materjałów wybuchowych w Środkowej Ameryce, w lasach tropikalnych, pełnych palm, drzew mahoniowych, pnących się krzewów oraz w bagnach nieprzebytych (dżunglach), dla przygotowania gruntu pod hodowlę trzciny cukrowej i bananów. Owoc ten, cieszący się nadzwyczajną popularnością w St. Zjedn., spożywany przez wszystkie warstwy społeczeństwa amerykańskiego wymaga tropikalnego klimatu, przy stałej wilgoci, ale nie znosi zbyt wiele wody, szczególnie na powierzchni. Dlatego też irygacja i drenowanie muszą podlegać ciągłej kontroli. Do kopania rowów posługiwano się dawniej miejscowymi indjanami lecz okazało się obecnie, że stosowanie materjału wybuchowego lepiej się opłaca i tą drogą roboty dokonywane są znacznie prędzej. Inż. materjału wybuchowego R. W. Mc. Kee w marcowym numerze miesięcznika opisuje roboty podjęte dla „Cuyamel Fruit Cy.“, największych hodowców bananów i trzciny cukrowej, mających swoje posiadłości w Ameryce Środkowej. Główne terytorja znajdują się w półn. Honduras, kilkaset tysięcy akrów w półn. części stanu Cortez. Przy kopaniu rowów zapomocą materjału wybuchowego wypadło średnio jeden funt dynamitu na 2 jardy^3 ziemi. Pewne trudności przedstawiało rozsadzanie przestrzeni zalanych wodą, pokrytych wybujałemi, wijącemi się roślinami i trawami wysokości 6 stóp. W wielu miejscach napotykano piasek lotny, w niektórych mgły duszące. Przeszkody te zostały pomyślnie pokonane. Oszczędność w kosztach, w porównaniu z robotami prowadzonemi bez materjału wybuchowego, wynosiła do 40%, pomijając to, że niektóre przestrzenie, bez zastosowania materjału wybuchowego byłyby niedostępne. Wielce ważną jest też szybkość, z jaką tego rodzaju roboty są dokonywane przy używaniu meterjału wybuchowego.

Bardzo szerokie zastosowanie mogą znaleźć materjały wybuchowe w rolnictwie, nietylko przy osuszaniu i nawadnianiu terenów, ale nawet przy oraniu ziemi. Na posiedzeniu francuskiej Akademji Umiejętności, odbytem 18 II 1918 r. jeden z członków podniósł, że rośliny, rozmaitego rodzaju, szczególnie dobrze rozwijają się w lejach, utworzonych przez granaty i podkopy. Dzięki materjałowi wybuchowemu, ziemia pulchnieje, wskutek czego przepuszcza powietrze i nasyca się w pewnym stopniu produktami azotowemi, zawartemi w materjale wybuchowym; wszystko to korzystnie wpływa na plony, szczególnie na rośliny zapuszczające korzenie głęboko. Ani pługi parowe, mogące znaleźć zastosowanie tylko przy bardzo rozległych przestrzeniach rolnych, ani motorowe, używane w średnich i mniejszych gospodarstwach — nie spełniły pokładanych w nich nadziei. Nawet pługi parowe nie osiągają głębokości ponad 0,6 *m*; przy ich stosowaniu górna warstwa ziemi dostaje się na spód, dolna warstwa na wierzch, co stanowi ujemną stronę orki temi pługami. Materjały wybuchowe nie

dają podobnie ujemnego rezultatu. Szczególnie pożądane jest użycie materjału wybuchowego w gruntach kamienistych, lub gdzie znaczny spadek — utrudnia ustawienie pługa motorowego. Świetne rezultaty dają też materjały wybuchowe na gruntach wyjałowionych. W winnicach — przyczynić się też mogą materjały wybuchowe, przy jednoczesnem zastosowaniu gazów trujących, do wygubienia filoksery. Również przy kulturze leśnej — materjały wybuchowe mogą okazać się bardzo pożytecznemi. Głębokie rozsadzanie ziemi w okolicach wyjałowionych, może przyczynić się do odrodzenia gruntu, a stosować je można nietylko w przestrzeniach, przeznaczonych na zagajniki, ale i w lasach, bez uszkodzenia stanu drzewnego. Niedaleką wydaje się przyszłość, kiedy kultura ziemi prowadzoną będzie zapomocą materjałów wybuchowych, a wtedy konsumcja tych materjałów przyjmie szerokie rozmiary,

Najnowsze wynalazki w dziedzinie radjotelegrafji dały pochop do studjów nad wibracjami ziemi, które po części znalazły już dawniej wyraz przy rejestracji trzęsień ziemi zapomocą seismografu. Aparat ten sygnalizuje dziś trzęsienie ziemi o tysiące mil od nas oddalone. Metoda ta z odpowiedniemi zmianami ma znaleźć zastosowanie przy geologicznych badaniach ziemi. Trzęsienia, czyli wibracje podziemne, są sztucznie wywoływane zapomocą materjałów wybuchowych i rejestrowane przez odpowiedni aparat, ad hoc skonstruowany, opisany przez wynalazcę K. L. Kithila, w lutowym zesz. 1926 r. „Expl. Eng." nazwany seismowibrografem (Seismo-Vibrograph). Autor wychodzi z założenia, że materjały, wybuchające w pewnej odległości od punktu obserwacyjnego, wywołują prędkie, elastyczne wibracje ziemi, jakoteż nieco powolniejsze faliste ruchy gruntu. Systematyczne studja nad linjami biegu i transmisji tych fal między punktami: epicentrycznym (punktem powstania eksplozji) i emergenicznym (punktem, w którym instrument jest ustawiony), oraz nad czasem ich trwania, dostarczają danych, z których wnioskować można o własnościach pokładów, przez które fale te przechodzą. Fale te, wibracje i drgania, reagując na czuły instrument, wywołują rozmaite wstrząśnienia, zależnie od różnicy, zachodzącej w gęstości i elastyczności ośrodka wybuchu. Mając pewne praktyczne doświadczenie w tych badaniach, dojdziemy do przekonania, że stosując zawsze jednakowe warunki rozsadzania, t. j. o ile zawsze ilość, siła i umieszczenie materjałów wybuchowych będą identyczne, oraz odległość między punktem epicentrycznym i emergienicznym jednakowa, będziemy mogli przez porównanie danych rejestracyjnych wnioskować o charakterze formacyj.

Co do samego aparatu, to jest on zbudowany na tych samych zasadach co i seismograf. Jednakże, aby odpowiadał swemu przeznaczeniu, należało go skonstruować w ten sposób, aby był lżejszy, łatwo przenośny, (seismografy, służące do badania trzęsień ziemi, wymagają solidnych fundamentów), dający się łatwo ustawiać i rozbierać; aby przy posługiwaniu się nim nie tracił na czułości; regulowany tak, aby wykazywał pojedyncze drgania, nie poruszając wahadła przy wibracjach wtórnych, i aby wszelkie poruszenia mogły być znacznie powiększane przy ich rejestrowaniu. Aparat zbudowany przez inż. Kithila, odpowiada tym wymaganiom. Jeżeli doświadczenia, obecnie przeprowadzane, dadzą dodatnie rezultaty, to nastąpi wielki przewrót w badaniach geologicznych, ułatwiający w dużym stopniu te badania i znacznie obniżający ich koszty.

Duże stosunkowo ilości saletry amonowej produkują St. Zjedn. jako nawóz sztuczny. Saletra amonowa ma jednak tę własność, że jest bardzo higroskopijna i zaabsorbowawszy wodę, zestala się w twardą masę, trudną do sproszkowania. Doświadczenia, mające na celu przeszkodzenie twardnieniu saletry amonowej przeprowadzali H. J. Krase, I. S. See i J. M. Braham i ogłosili je w „Chemical and Metallurgical Engineering" (tom 32, zesz. 6). Saletra amonowa występuje, jak wiadomo,

w paru postaciach krystalograficznych i przeprowadzenie jednej postaci w drugą jest związane ze znaczną zmianą objętości i z wybitnym efektem cieplnym. Przejścia leżą w temperaturach 125.2° C, 84.2° C i 32.1° C. Autorzy starali się granulować saletrę amonową, a następnie pokrywać granulki mieszaniną parafiny i żywicy, celem ochronienia ich od wilgoci. Granulki otrzymywano w ten sposób, że roztwór saletry amonowej odparowywano i w postaci syropu wlewano do naczynia granulacyjnego, zaopatrzonego w mieszadła, przyczem roztwór powoli ochładzano. Syrop miał temperaturę 163°—138° C; ochładzano go tak długo, aż temperatura spadła poniżej temperatury przejścia, 125.2° C. Następnie wytworzone granulki pokrywano mieszaniną parafiny i żywicy (75% : 25% i 50% : 50%) w temperaturze 70° C. Granulki te wystawiano na działanie powietrza przez przeciąg 40—60 dni; były one bardziej higroskopijne, niż saletra sodowa, lecz nie zestalały się łatwo i nie tworzyły zbitej i twardej masy.

Własnościami saletry amonowej zajmuje się również D. W. Gawthrop w swoim artykule: „Wpływ temperatury na detonację azotanu amonu“ (Army Ordnance, **6.** 47 (1926). Szybkość detonacji saletry amonowej zależy zarówno od własności spłonki jak i temperatury saletry, działanie spłonki zaś od substancyj zawartych w niej. Ze względu na działanie inicjujące, można substancje te ustawić w następujący szereg: Tetryl, kwas pikrynowy, 80/20 amatol, 75/10 azotan amonu, dynamit. Szybkość detonacji saletry amonowej zwiększa się od 1000 *m*/sek. do 1700 *m*/sek. z podwyższeniem temperatury saletry od 15° C — 140° C.

O czerwonym i żółtym pikrynianie amonu ogłosił ciekawy artykuł Dr. G. C. Halle (Army Ordnance **6.** z. 31, 39 (1926). Podczas wojny produkowano pikrynian amonu barwy żółtej i czerwonej. Ponieważ przed wojną znano tylko żółty pikrynian, to przypuszczano, że czerwony pikrynian jest zanieczyszczony i zakazano, wobec tego, używania go do wyrobu amunicji. Badaniem różnic między obydwoma rodzajami pikrynianu zajął się „Picatinny Arsenal“; wyniki badania były następujące: skład chemiczny obu rodzajów pikrynianu amonu jest jednakowy; czerwony pikrynian można przeprowadzić łatwo w żółty przez przekrystalizowanie. Temperatura wybuchu obu rodzajów była jednakowa, wrażliwość nie wykazywała większych różnic. Jedyną zaobserwowaną różnicą była ta, że siła krusząca czerwonego pikrynianu amonu była większa, niż żółtego. Zaczęto zastanawiać się więc co mogło spowodować różnicę barwy, i czy niema się tu do czynienia z izomeronami. Ponieważ już poprzednio dowiedziono, że kwas pikrynowy może występować w postaci benzoidowej i chinoidowej, więc możliwe jest, że i pikrynian amonu występuje w obu tych postaciach i że benzoidowa modyfikacja jest bezbarwna, względnie ma barwę żółtą, chinoidowa zaś — czerwoną, a każda sól, zależnie od warunków jej otrzymania, stanowi mieszaninę obu modyfikacyj, będących w stanie równowagi chemicznej. Założenie to stara się autor wytłómaczyć na zasadzie starej teorji barwników Witta i na zasadzie nowej teorji elektronowej barwników I. Starka.

Ten sam autor ogłosił artykuł (Army Ordnance **6.** 136 (1926) p. t. „Azotek ołowiu jako inicjator“. W artykule tym opowiada Halle o piorunianie rtęci, jako o pierwszym inicjatorze. Substancja ta została po raz pierwszy wytworzona przez Howarda w r. 1799, ale dopiero w 1864 r. wprowadza ją Alfred Nobel, do przemysłu materjałów wybuchowych. Do r. 1907 panuje ona bezkonkurencyjnie w przemyśle i dopiero patent francuski F. Hyronimusa wprowadza azotek ołowiu (sól kwasu azotowodorowego odkrytego przez Curtiusa w r. 1890), jako ładunek do spłonek. W 2 tygodnie po ogłoszeniu patentu Hyronimusa, otrzymuje niemiecki chemik patent na użycie do spłonek soli metali ciężkich kwasu azotowodorowego. Dla otrzymania azotku ołowiu dodaje się do rozcieńczonego roztworu

octanu ołowiu, znajdującego się w bębnie obrotowym, rozcieńczony roztwór azotku sodowego. Naprzód wlewa się octan ołowiu do niklowej beczki, zaopatrzonej w żeberkowate występy, obracającej się za ścianą, względnie za grubą płytą żelazną, a następnie, zwiększając ilość obrotów do 20 na minutę, dolewa się stopniowo azotku sodowego. Dopływ reguluje robotnik, znajdujący się za ścianą. Rekcja rozpoczyna się natychmiast i zostaje ukończona, skoro cała ilość azotku sodu została dolana. Należy przytem zważać, aby azotek ołowiu wydzielał się w postaci drobnych kryształów; w razie bowiem niedokładnego wymieszania roztworu, tworzą się długie igły krystaliczne, które wybuchają bardzo silnie nawet pod wodą, za dotknięciem ich np. piórkiem. Kryształki azotku ołowiu spuszcza się do kadzi, gdzie zostają parokrotnie przemyte wodą, aż do odczynu obojętnego, poczem sączy się je i suszy. Azotek ołowiu, w postaci drobnokrystalicznej, ma własności znacznie bardziej cenne niż piorunian rtęci. Jest on bowiem silniejszym inicjatorem, jest mniej wrażliwy na wstrząśnienia i nie traci tych własności nawet wówczas, gdy zawiera 10% wody. Podczas gdy piorunian rtęci w stanie silnie skomprymowanym nie zapala się od działania lontu, azotek ołowiu sprasowany nawet pod wielkiem ciśnieniem jest w tych warunkach świetnym inicjatorem. Azotek ołowiu rozkłada się powoli w temperaturze 326° C, piorunian rtęci zaś wybucha już w 186° C; azotek nie działa tak łatwo na metale jak piorunian. Zdaniem autora azotek ołowiu pobije zupełnie piorunian rtęci i w niedługim czasie wyprze go zupełnie z przemysłu materjałów wybuchowych.

W tem samem piśmie (Army Ordnance **6.** 118. (1926) ogłaszają wyniki badań nad srebrem piorunującem C. A. Taylor i E. P. Buxton. Dla otrzymania substancji tej 1 *g* srebra należy rozpuścić w 6-ciu cm^3 70% kwasu azotowego, w temperaturze 95° C i dodać 1 cm^3 wody. W oddzielnej zlewce ogrzewa się 15 cm^3 95°-go alkoholu i dodaje się do roztworu azotan srebra, tak, aby temperatura mieszaniny wynosiła 70° C. Reakcja następuje wówczas równomiernie, przerywa się jednak, o ile temperatura opadnie poniżej 60° C; w normalnych warunkach trwa ona około 15 minut. Następnie kryształy zostają odsączone, parokrotnie przemyte wodą, aż do odczynu obojętnego i wysuszone podobnie jak piorunian rtęci. Srebro piorunujące nie jest tak higroskopijne jak piorunian rtęci i rozpuszcza się w wodzie, eterze, acetonie i 96% alkoholu w ilościach 0.010 — 0.016%. Ilość soli tej, użyta jako ładunek pierwszorzędny w spłonce Nr. 8 i doprowadzająca do detonacji 0,4 *g* trójnitrotuluolu, wynosi 0,07 *g*; jest to więc znacznie lepszy inicjator niż rtęć piorunująca, której w tych samych warunkach trzeba użyć 0,24 *g*. Następnie, po 34-ro dniowem przechowywaniu pod wodą, srebro piorunujące nie wykazało prawie żadnych różnic ani w swem działaniu inicjującem, ani w sile kruszącej, stoi więc ono pod tym względem znacznie wyżej niż rtęć piorunująca; wreszcie ta otatnia sól wybucha pod wpływem uderzenia młota o ciężarze 500 *g*, spadającego z wysokości 127 *mm*, podczas gdy srebro piorunujące nie wybucha jeszcze przy uderzeniu takiegoż młota, spadającego z wysokości 327 *mm*. W zwykłej temperaturze srebro piorunujące jest trwałe; nawet po 10-cio dniowem ogrzewaniu w temperaturze 50° C nie zauważono ani zjawisk rozkładu, ani zmniejszenia się ciężaru. Srebro piorunujące detonuje dopiero w 233° C. Autorzy powołują się na doświadczenia Petera, który badał srebro piorunujące, przechowywane przez lat co najmniej 37 pod wodą i nie znalazł w niem żadnych większych zmian. Wszystkie badania powyższe dowodzą, zdaniem autorów, że srebro piorunujące jako inicjator jest znacznie cenniejszą substancją niż rtęć piorunująca; jednakże nie może ona obecnie wyprzeć rtęci piorunującej, ponieważ srebro jest 10 razy droższe od rtęci.

W artykule „Prochy i materjały wybuchowe wojskowe i handlowe", zwraca uwagę W. C. Spruance (Army Ordnance **6.** 29. (1926), że materjały wybuchowe,

wyrabiane podczas pokoju, znacznie różnią się od tych, które potrzebne są do prowadzenia wojny. To zróżniczkowanie trwa już od paru generacyj. Dawniej jedynym materjałem wybuchowym, zarówno wojskowym, jak i górniczym, był czarny proch. Parę lat przed wojną hiszpańsko-amerykańską został wynaleziony proch bezdymny, który niema zastosowania podczas pokoju. Podobnie nie mają zbytu, względnie mają zbyt stosukowo bardzo mały — kwas pikrynowy, trójnitrotoluol i inne. Naodwrót, dynamity i proch czarny, fabrykowane podczas pokoju na wielką skalę, zużywa się w czasie wojny w małych ilościach. Dlatego istnienie licznych fabryk materjałów wybuchowych w kraju podczas pokoju — zupełnie nie przesądza kwestji, czy, na wypadek wojny, produkcja materjałów wybuchowych wojskowych okaże się dostateczną.

B) Patenty.

Z polskich patentów zasługują na szczególną uwagę trzy. Jeden zgłosiła firma „Górnośląskie Fabryki Materjałów Wybuchowych Sp. Akc." (Nr. 3012 kl. 78 c.) o sposobie wyrobu ziarnistych materjałów wybuchowych. Patent polega na tem, że do stałej mieszaniny wybuchowej dodaje się w normalnej temperaturze cieczy, krzepnących pod działaniem ciepła, i stosownych czynników; jako ciekłego dodatku używa powyższa firma białka, jako środka do krzepnięcia mieszaniny — aldehydu mrówkowego. Patent ten posiada duże znaczenie przy wyrobie pewnych materjałów wybuchowych dla celów wojskowych, gdzie szczególnie zależy, aby materjał był nie w postaci proszku, lecz w formie ziarnek.

Sprawę tę inaczej załatwiła Sp. Akc. „Lignoza" w swoim patencie (Nr. 6627 kl. 78 c) „O sposobie wyrobów prochów ziarnkowanych". Firma ta dodaje do swych materjałów wybuchowych sztucznej żywicy „kumaron" — produkowanej w Polsce — w postaci cieczy, przez co materjał zamienia się w twardą bryłę; po przetarciu stwardniałej masy przez sita, otrzymuje się ziarenka, pokryte twardą powłoką żywicy.

Trzeci patent (Nr. 6626 kl. 78 c), zgłoszony również przez Sp. Akc. „Lignoza" dotyczy sposobu produkowania meterjałów wybuchowych, zwłaszcza chloranowych i nadchloranowych. Dotychczas produkowano materjały wybuchowe chloranowe w ten sposób, że wszystkie składniki mieszaniny, prócz chloranu (jak nitrozwiązki, węglowodory, węglowodany) mieszano na gorąco w gniotownikach, potem studzono i masę ugniatano z chloranem na zimno, ręcznie. Patent powyższy jednoczy oba te procesy w jeden przez wprowadzenie płaskiej blachy o podwójnych ściankach, ogrzewanych parą. Na blasze tej wszystkie składniki ugniata się na gorąco ręcznie, przez co mieszanina jest bardziej jednolita, niż przy stosowaniu dawnego sposobu [1]).

W Niemczech zgłosiła patent (D. R. P. Nr. 424379) „Sposób wyrobu materjałów wybuchowych" „Norddeutsche Torfkokerei A. G.". Metoda polega na tem, że do prochu czarnego i innych materjałów wybuchowych dodaje się mączki torfowej, sporządzonej w ten sposób, że otrzymany znanemi sposobami rozdrobniony torf poddaje się nagle działaniu temperatury powyżej 100° C, energicznie suszy się i tak otrzymany produkt rozciera się na mąkę przez odpowiednie szybkie mieszanie.

Przeważna ilość patentów zgłoszonych w Niemczech w r. 1926 dotyczy zapalników elektrycznych.

Angielskie patenty stanowią ulepszenia przy fabrykacji materjałów wybuchowych. Jeden z nich (Nr. 236413), zgłoszony przez Juana Tagliabue w Argen-

---

[1]) „Twórcą" obu omówionych patentów Sp. Akc. „Lignosa" jest autor niniejszego sprawozdania.

tynie, ustanawia nowy materjał wybuchowy zwany „Patenthio“, składający się z saletry amonowej, sodowej lub potasowej, albo też mieszaniny tych saletr, oraz siarczków antymonu lub ołowiu, albo mieszaniny tych substancyj i węgla. Składniki te mają być zmieszane w następującym stosunku:

40—70 części azotanów
10—15 „ węgla
20—50 „ siarczków.

Drugi patent (Nr. 24č89) zgłoszony przez Aleksandra Scotta dotyczy zziarnkowanych materjałów wybuchowych i polega na tem, że sproszkowany przenośnik tlenu, np. chloran potasu, miesza się dokładnie z ciekłą żywicą syntetyczną, np. produktem kondensacji fenolu i aldehydu i otrzymaną powłokę doprowadza się do krzepnięcia.

Powyższy patent w prawie niezmienionej postaci znajdujemy i we francuskim rejestrze patentowym (Nr. 606890). Został on zgłoszony przez Société Mexico Limited. Inny ciekawy patent (Nr. 606544), zgłoszony przez Société Française des Explosifs) opisuje nowy materjał wybuchowy, plastyczny w niskich temperaturach. Wynalazek ten ma duże znaczenie, ponieważ zwykłe dynamity zawodzą w niskich temperaturach; polega on na użyciu dwunitrotoluolu i dwunitroksylolu jako domieszki do zżelatynowanej nitrogliceryny.

Z wielkiej ilości patentów amerykańskich omówię tylko dwa. Jeden z nich (Nr. 1,588.427) opisuje sposób usuwania bez niebezpieczeństwa z otworu wiertniczego spłonek z naboi, a w razie potrzeby i samych naboi, w których tkwi spłonka. Sposób polega na tem, że drewniana tulejka, zaopatrzona w druty jest w ten sposób połączona z nabojem, że spłonka przy wyciąganiu naboju dostaje się do kanaliku tulejki i może być ujęta i usunięta. Patent ten ma duże znaczenie, ponieważ każdy górnik wie, jak niebezpiecznem jest usuwanie spłonek naboi, które nie wybuchły.

Drugi patent (Nr. 1,590.393) zgłoszony przez Karola D. Pratta w Pensylwanji, opisuje proch czarny, bezpieczny wobec pyłu węglowego i gazów kopalnianych. Powyższy materjał wybuchowy sporządzono w ten sposób, że do zwykłych składników prochu czarnego dodaje się 5—35% węglowodanów i 1—15% salmjaku. O dążeniu chemików do stworzenia bezpiecznego prochu (względnie materjału wybuchowego o działaniu rozsuwającem) mówiłem już przedtem; dążenia te nie zostały dotychczas uwieńczone powodzeniem i może powyższy patent da asumpt do dalszych w tym kierunku doświadczeń.

C) Książki.

Z książek o materjale wybuchowym omówię tylko parę, t. j. te, które wpadły mi w ręce.

Dr. Inż. Stanisław Micewicz: Chemia materjałów wybuchowych. (Warszawa, 1926. Wojskowy Instytut naukowo-wydawniczy).

Książka ta zawiera cykl wykładów (prawdopodobnie nieco rozszerzony), wygłoszonych w Oficerskiej Szkole Inżynierji. Składa się ona z paru części: Część pierwsza, ogólna, omawia zasadnicze własności substancyj wybuchowych, daje definicje deflagragji i detonacji, zasadnicze wzory i pojęcia ogólne. W drugiej części, szczegółowej, autor opisuje: a) nieorganiczne mieszaniny i związki wybuchowe, b) nitrocelulozę i nitroglicerynę, c) nitrozwiązki aromatyczne, d) dynamity i bezpieczne materjały wybuchowe, e) prochy bezdymne, f) zapały i lonty. Książka napisana jest popularnie i bardzo jasno; dobrze zwłaszcza są opisane i wytłómaczone procesy fabrykacji materjałów wybuchowych. Jest to świetny podręcznik dla oficerów

inżynierji i tych wszystkich, którzy, nie pracując w przemyśle materjałów wybuchowych, chcą mieć zasadnicze o nich pojęcie.

Dr. Inż. P. Bayersdorfer: Staubexplosionen. (Drezno i Lipsk, wyd. Steinkopfa).

Sprawa wybuchu pyłu węglowego jest przedstawiona bardzo dokładnie z ogólnego punktu widzenia na podstawie faktów znanych w literaturze. Opisano też wiele doświadczeń, przeprowadzonych w sztolniach doświadczalnych. Autor zwraca uwagę, że niektóre zagadnienia, dotyczące wybuchu pyłu węglowego, nie są jeszcze rozwiązane i dlatego książka pobudza do pracy w tej dziedzinie.

Dr. R. Escalez: Die Explosivstoffe. Księga VIII. Das rauchlose Pulver. W opracowaniu Dra Brunswiga. (Wydanie Waltera de Gruyter i Ski. Berlin i Lipsk 1926).

Książka składa się z czterech części, z których pierwsza zajmuje się budową prochu bezdymnego. Po wyłożeniu podstawowych zasad i przedstawieniu rysu historycznego, autor podaje fizyczne i chemiczne własności, sposoby wyrobu i skład chemiczny rozmaitych rodzajów prochów. W drugiej części oblicza pracę, wykonywaną przez prochy, przedstawia fizyczne i chemiczne warunki tej pracy, zjawiska, towarzyszące strzałom, wykorzystanie energji prochu. Trzecia część jest poświęcona fizycznym, chemicznym i balistycznym metodom badania prochu i krytyce tych metod. Część czwarta wyjaśnia sposoby obchodzenia się z prochem oraz przepisy, dotyczące budowy fabryk prochów bezdymnych i fabrykacji w poszczególnych stadjach. W końcu podana jest literatura, dotycząca prochów bezdymnych i patenty. Książka ta daje czytelnikowi bogaty materjał fachowy i jest napisana jasno i zrozumiale. Natomiast nie przedstawiono w niej sposobów fabrykacji prochu bezdymnego z celulozy drzewnej oraz trudności, jakie miały Niemcy do pokonania przy wprowadzeniu tego sposobu fabrykacji w czasie wojny, gdy transporty bawełny nie przychodziły do Niemiec.

Dr. C. Kranc: Lehrbuch der Ballistik. Tom II. Innere Ballistik. (Wyd. J. Springera. Berlin 1926).

Przedmiotem balistyki wewnętrznej są rozważania, dotyczące ruchu pocisku wewnątrz lufy, oraz zjawisk, towarzyszących temu ruchowi. Te trudne do zaobserwowania i zanalizowania zjawiska, przedstawiono w bardzo ładnej formie, treściwie, z wielką znajomością przedmiotu i dużym nakładem pracy. Dla wyjaśnienia problemów, nasuwających się przy rozważaniu tego przedmiotu, musiał autor zastosować dużo matematyki, co jeszcze bardziej wyjaśnia i uwypukla wykład.

Dr. Julius Mayer: „Der Gaskampf u. die Chemischen Kampfstoffe". (Wyd. S. Hirzela, Lipsk).

Książka ta podaje nietylko zasady walki gazowej, jej rozwoju, technicznego wykonania, oraz podstawy obrony przeciwko niej, lecz zwraca również uwagę na prace, podjęte na tem polu przez chemików niemieckich, na metody i wyniki ich badań. W pierwszej części omawia historję walki gazowej; następnie przedstawia zastosowanie chemicznych substancyj bojowych w polu, używanie dymów i mgły podczas wojny, działanie gazów i jego skutki. Bardzo szeroko opracowany jest dział obrony przeciwgazowej. Książka ta jest dobrem uzupełnieniem dzieła Dra Hansliana i Bergendorfa: „Der chemische Krieg" (Mittler i Syn, Berlin 1924).

Wydawca: **„Chemiczny Instytut Badawczy", Warszawa.**
Redaktor odpowiedzialny: **Prof. Dr. Kazimierz Kling.**

Z DRUKARNI ZAKŁADU NARODOWEGO IMIENIA OSSOLIŃSKICH WE LWOWIE
POD ZARZĄDEM KAZIMIERZA FIGWERA.